

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



In re application of: Haretarō HIDAOKA, et al.

Group Art Unit: 3743

Serial No.: 10/058,223

P.T.O. Confirmation No.: 2225

Filed: January 29, 2002

For: INTEGRATED PIPING PLATE, MACHINING METHOD FOR SAME,
MACHINING APPARATUS FOR SAME, AND MACHINING EQUIPMENT FOR
SAME

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231
Date: April 18, 2002

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2001-026881, filed February 2, 2001

Japanese Appln. No. 2001-176898, filed June 12, 2001

Japanese Appln. No. 2001-205831 filed July 6, 2001

Japanese Appln. No. 2001-267095, filed September 4, 2001

In support of this claim, the requisite certified copies of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully Submitted,

ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP

William G. Kratz, Jr.

Attorney for Applicants

Reg. No. 22,631



23850

PATENT TRADEMARK OFFICE

WGK/jaz
Atty. Docket No. 020096
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
(202) 659-2930

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 2月 2日

出願番号
Application Number:

特願2001-026881

[ST.10/C]:

[JP2001-026881]

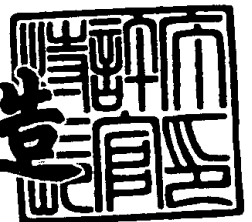
出願人
Applicant(s):

三菱重工業株式会社

2002年 2月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3010585

【書類名】 特許願

【整理番号】 200003445

【提出日】 平成13年 2月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/24

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社
三原機械・交通システム工場内

【氏名】 塚本 道夫

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社
三原機械・交通システム工場内

【氏名】 日高 晴太郎

【特許出願人】

【識別番号】 000006208

【氏名又は名称】 三菱重工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078499

【弁理士】

【氏名又は名称】 光石 俊郎

【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100074480

【弁理士】

【氏名又は名称】 光石 忠敬

【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100102945

【弁理士】

特2001-026881

【氏名又は名称】 田中 康幸

【電話番号】 03-3583-7058

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020318

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ロジックプレート

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のプレートと第2のプレートとを接合してなるロジックプレートであって、第1のプレート又は第2のプレートの表面、或いは、第1のプレート及び第2のプレートの表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、第1のプレート又は第2のプレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記構成機器又は部品をつなぐように構成したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項2】 請求項1に記載するロジックプレートにおいて、前記第1のプレートと前記第2のプレートの接合面及び前記溝に防蝕層を形成したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項3】 請求項2に記載するロジックプレートにおいて、前記防蝕層はテフロンコーティング又はテフロンライニングを施すことにより形成したものであることを特徴とするロジックプレート。

【請求項4】 請求項2に記載するロジックプレートにおいて、前記防蝕層はアルマイト処理を施すことにより形成したものであることを特徴とするロジックプレート。

【請求項5】 請求項1に記載するロジックプレートにおいて、前記溝の周囲を囲む溶接線の位置で前記第1のプレートと前記第2のプレートとを溶接し、この溶接線部において前記溝を流動する流体をシールするようにしたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項6】 第1のプレートと第2のプレートとを接合してなるロジックプレートであって、第2のプレートの表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、第1のプレート又は第2のプレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記構成機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを複数組備え、これら複数組のロジックプレートの背面同士を合わせた状態で同複数組のロジックプレートを一体的に固定することにより立体モジュールとしたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 7】 請求項 6 に記載するロジックプレートにおいて、
前記複数組のロジックプレートの背面間に断熱材を介設することにより断熱立
体モジュールとしたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 8】 請求項 6 に記載するロジックプレートにおいて、
前記複数組のロジックプレートの背面間に離隔材を介設することにより断熱立
体モジュールとしたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 9】 請求項 8 に記載するロジックプレートにおいて、
前記複数組のロジックプレートの背面と前記離隔材との間に断熱材を介設した
ことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 10】 請求項 6 に記載するロジックプレートにおいて、
前記複数組のロジックプレートの背面間に装置の構成機器又は部品を介設した
ことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 11】 請求項 10 に記載するロジックプレートにおいて、
前記複数組のロジックプレートの背面と前記背面間に介設した構成機器又は部
品との間に断熱材を介設したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 12】 第 1 のプレートと第 2 のプレートとを接合してなるロジッ
クプレートであって、第 2 のプレートの表面に装置の構成機器又は部品を配設す
るとともに、第 1 のプレート又は第 2 のプレートの接合面に流体の流路となる溝
を形成し、この溝によって前記構成機器又は部品をつなぐように構成したロジッ
クプレートを複数組備え、これら複数組のロジックプレートを断熱間隔を保って
同一架台上に配設したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 13】 請求項 12 に記載するロジックプレートにおいて、
前記複数組のロジックプレートと前記架台との間に断熱材を介設したことを特
徴とするロジックプレート。

【請求項 14】 請求項 1 に記載するロジックプレートにおいて、
高温機器を配設した高温ゾーンと、低温機器を配設した低温ゾーンとの間に熱
遮断溝を設けたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 15】 請求項 14 に記載するロジックプレートにおいて、
前記熱遮断溝に断熱材を充填したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項16】 請求項15に記載するロジックプレートにおいて、前記熱遮断溝に冷媒を流すようにしたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項17】 請求項1に記載するロジックプレートにおいて、装置を構成する機器、部品、制御機器又は電気配線などを第1のプレート又は第2のプレート、或いは、第1のプレート及び第2のプレートに内蔵したことを特徴とするロジックプレート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はロジックプレートに関し、具体的には、配管・配線等を装置内に組み込んだ固定式ユニットや、組立輸送可能に一体化したユニット等の配管、配線等のロジックプレートに関する。

【0002】

【従来の技術】

配管・配線等を装置内に組み込んだ固定式ユニット、及び、組立輸送可能に一体化したユニットの適用事例として、燃料電池発電システムの従来技術について説明する。

【0003】

図21には従来の燃料電池発電システムのフロー図の一例を示す。同図に示すように、メタノール等の液体燃料41aは気化器42でリフォーマ49の排熱等を利用して気化され、熱交換器43で昇温された後、COコンバータ46からの水素リッチなガスの一部とともに脱硫装置44に導入され、硫黄分が除去される。なお、天然ガス等の気体燃料41bの場合は気化器42をバイパスして、熱交換器43に直接供給され、また、硫黄分が少ない燃料を用いる場合には脱硫装置44が省略されることもある。

【0004】

脱硫された燃料ガスは、気水分離器45で生成した水蒸気47とともに熱交換器48で昇温された後、リフォーマ49に送られる。リフォーマ49において燃料ガスの改質が行われ、水素リッチな改質ガスが生成される。リフォーマ49か

ら出た改質ガスは熱交換器 50 で温度が下げられた後、CO コンバータ 46 において改質ガス中の一酸化炭素が二酸化炭素に変えられる。

【0005】

CO コンバータ 46 を出た改質ガスは熱交換器 51 で更に温度が下げられた後、凝縮器 52 に導入され、未反応の水蒸気が凝縮除去される。凝縮器 52 で分離された凝縮水は気水分離器 45 に送られ、再び水蒸気 47 としてリフォーマ 49 に送られる。凝縮器 52 を出た改質ガスは熱交換器 53 で昇温された後、燃料電池本体 54 の水素極 55 に送られ、改質ガス中の水素が電池反応に使われる。

【0006】

燃料電池本体 54 は、水素極 55、電解質 56 及び酸素極 57 から構成されており、水素極 55 で生成した水素イオンが電解質 56 を移動して酸素極 57 に達し、酸化剤として供給された空気 58 を熱交換器 59 で昇温して、酸素極 57 に導入された空気 58 中の酸素と電池反応が行われる。

【0007】

酸素極 57 からの排ガスは熱交換器 60 で温度が下げられ、凝縮器 61 で生成水が凝縮除去された後、系外に排出される。ここでの生成水も気水分離器 45 に送られ、水蒸気 47 として利用される。燃料電池本体 54 における電池反応は発熱反応であるため、燃料電池本体 54 及び周辺機器には一般に水又は空気を冷媒とする冷却装置 62 が設けられている。

【0008】

燃料電池本体 54 によって発電されるのは直流電力 63 であり、これを直流電力 63 として利用する場合もあり、また、インバータ 64 により交流電力 65 に変換して、負荷 66 に供給される場合もある。

【0009】

一方、燃料電池本体 54 の水素極 55 からの未反応水素を含む排ガスは分流器 72 を経て、吸熱反応であるリフォーマ 49 の加熱燃料 67 として外部空気 68 とともに利用し、残余の排ガスはバーナ 73 で処理された後、排出される。なお、このとき、加熱燃料 67 が不足する場合には、脱硫装置 44 の出口ガスの一部を補助燃料 76 として使用する。リフォーマ 49 からの燃焼排ガスは、一部は気

化器42の熱源として利用する。他は、熱交換器74で温度を下げた後、凝縮器75に送られて生成水を分離後に大気中に放出し、生成水は気水分離器45に返される。

【0010】

次に、この燃料電池発電システムにおける制御の概要について説明する。まず、燃料電池本体54に供給する改質ガス流量は、負荷66に対する負荷電流を電流計Iで検出し、その信号を制御装置69に送り、制御装置69からの信号に基づき、流量調整弁70a又は70bを開閉して行う。また、燃料ガスの改質に必要な水蒸気47の供給量は、流量計Fによって検出し、制御装置69からの信号により水蒸気流量調整弁71を開閉制御することによって行う。リフォーマ49内の温度は温度センサーTにより常時監視し、燃料41a、41bの流量調整弁71a、70bによって制御する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

以上説明したように、燃料電池発電システムは種々の機能を持つ多くの機器や部品によって構成されており、その中には高温にさらされる機器もある。これらの機器間を様々な性状、温度及び圧力の液体又はガス体が連続して流動するため、大小の配管が縦横に複雑に設けられている。更に、燃料電池システムを常に正常に運転するためのセンサー類や制御機器、及び、これらに必要な配線類等が数多く張りめぐらされている。特に、車載用等を目的として輸送可能に一体化して組み立てられた燃料電池発電システムでは、装置の小型化が強く要求されるため、狭隘なスペースの中に数多くの機器、部品、配管などを高密度に配置する努力がなされている。

【0012】

しかしながら、先に述べた各構成機器、センサー類及び各制御機器などを狭い空間に配置して、更に、これらの間を配管によって連結することは装置の小型化を困難にしている。

【0013】

また、狭隘なスペースでの配管作業は作業効率が悪く、手間がかかり、多くの

時間を要することになり、また、狭いスペースでの無理な配管は継ぎ目などから危険な水素等の流体が漏れ出す可能性が高い等、多くの問題があった。

【0014】

従って、本発明は上記のような事情に鑑み、複雑な配管や一部の部品及び配線などをプレート内に内蔵せしめて、組み立てを容易にし、安全でしかも装置の小型化を可能にした、燃料電池発電システムの装置等のロジックプレートを提供することを課題とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する第1発明のロジックプレートは、第1のプレートと第2のプレートとを接合してなるロジックプレートであって、第1のプレート又は第2のプレートの表面、或いは、第1のプレート及び第2のプレートの表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、第1のプレート又は第2のプレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記構成機器又は部品をつなぐように構成したことを特徴とする。

【0016】

また、第2発明のロジックプレートは、第1発明のロジックプレートにおいて、前記第1のプレートと前記第2のプレートの接合面及び前記溝に防蝕層を形成したことを特徴とする。

【0017】

また、第3発明のロジックプレートは、第2発明のロジックプレートにおいて、前記防蝕層はテフロンコーティング又はテフロンライニングを施すことにより形成したものであることを特徴とする。

【0018】

また、第4発明のロジックプレートは、第2発明のロジックプレートにおいて、前記防蝕層はアルマイト処理を施すことにより形成したものであることを特徴とする。

【0019】

また、第5発明のロジックプレートは、第1発明のロジックプレートにおいて

、前記溝の周囲を囲む溶接線の位置で前記第 1 のプレートと前記第 2 のプレートとを溶接し、この溶接線部において前記溝を流動する流体をシールするようにしたことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、第 6 発明のロジックプレートは、第 1 のプレートと第 2 のプレートとを接合してなるロジックプレートであって、第 2 のプレートの表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、第 1 のプレート又は第 2 のプレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記構成機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを複数組備え、これら複数組のロジックプレートの背面同士を合わせた状態で同複数組のロジックプレートを一体的に固定することにより立体モジュールとしたことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、第 7 発明のロジックプレートは、第 6 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面間に断熱材を介設することにより断熱立体モジュールとしたことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、第 8 発明のロジックプレートは、第 6 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面間に離隔材を介設することにより断熱立体モジュールとしたことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、第 9 発明のロジックプレートは、第 8 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面と前記離隔材との間に断熱材を介設したことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また、第 1 0 発明のロジックプレートは、第 6 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面間に装置の構成機器又は部品を介設したことを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また、第 1 1 発明のロジックプレートは、第 1 0 発明のロジックプレートにお

いて、前記複数組のロジックプレートの背面と前記背面間に介設した構成機器又は部品との間に断熱材を介設したことを特徴とする。

【0026】

また、第12発明のロジックプレートは、第1のプレートと第2のプレートとを接合してなるロジックプレートであって、第2のプレートの表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、第1のプレート又は第2のプレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記構成機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを複数組備え、これら複数組のロジックプレートを断熱間隔を保って同一架台上に配設したことを特徴とする。

【0027】

また、第13発明のロジックプレートは、第12発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートと前記架台との間に断熱材を介設したことを特徴とする。

【0028】

また、第14発明のロジックプレートは、第1発明のロジックプレートにおいて、高温機器を配設した高温ゾーンと、低温機器を配設した低温ゾーンとの間に熱遮断溝を設けたことを特徴とする。

【0029】

また、第15発明のロジックプレートは、第14発明のロジックプレートにおいて、前記熱遮断溝に断熱材を充填したことを特徴とする。

【0030】

また、第16発明のロジックプレートは、第15発明のロジックプレートにおいて、前記熱遮断溝に冷媒を流すようにしたことを特徴とする。

【0031】

また、第17発明のロジックプレートは、第1発明のロジックプレートにおいて、装置を構成する機器、部品、制御機器又は電気配線などを第1のプレート又は第2のプレート、或いは、第1のプレート及び第2のプレートに内蔵したことを特徴とする。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【0033】

図1には本発明の実施の形態に係るロジックプレートの構成を示す。この図1に基づき、本発明の実施の形態に係るロジックプレートの構成について、燃料電池発電システムを例に挙げて、その詳細を説明する。

【0034】

図1に示すように、ロジックプレート1は、プレート2とプレート3とを、適当な接着剤4で接合してなるものであり、プレート3の表面（図中上面）3aに配設された燃料電池発電システムの構成機器5を含む各構成機器や部品（図1では一点鎖線で示している）をプレート2、3とともに一体的に植え込みボルト6及びナット7等で固定して構成される。

【0035】

プレート2のプレート3との接合面（図中上面）2aには、対応する流体の速度に適した所定の断面積を有し、且つ、プレート3の表面3aに配置した機器5などの各構成機器や部品の配管口の位置に対応した適当な長さや方向に溝8が形成されている。この溝8は燃料電池発電システムに必要な液体やガスが流動する配管の機能を担うものである。従って、溝8の断面積は流動する流体の性状、流速及び圧力損失等から決定され、その長さや方向はプレート3上に配置される機器5を含む各構成機器や部品の配置によって決まる。

【0036】

なお、図1においてはプレート2側に溝8を設けたが、この溝8はプレート3側に設けてもよい。即ち、プレート3のプレート2との接合面（図中下面）3aに溝8を設けてもよい。また、具体例については後述するが（図3参照）、燃料電池発電システムの各構成機器や部品は、プレート3の表面3aに限らず、プレート2の表面（図中下面）2bに配設してもよい。即ち、各構成機器や部品はプレート2の表面2bとプレート3の表面3aの何れか一方に配設してもよく、両方に配設してもよい。

【0037】

プレート 2, 3 の材質は特に問わないが、移動用として重量の低減を目的とし、且つ、溝 8 の加工の容易さ等からアルミニウム板及びアルミニウム合金板が最も有効であるが、耐熱性や溝 8 の成形の容易さから鋳造品等も有効である。また、合成樹脂等をプレート 2, 3 の材料として用いることで更なる軽量化を図ることもできる。

【 0 0 3 8 】

本実施の形態例ではプレート 3 上に機器 5 などの各構成機器や部品を取り付け、プレート 2 とプレート 3 を締め付けて溝 8 を流れる流体の漏れを防ぐために植え込みボルト 6 を設けているが、これに限定するものではなく、プレート 3 上への各構成機器や部品の固定やプレート 2 とプレート 3 との固定は、プレート 2, 3 を貫通する貫通ボルトやその他の固定手段によって行うことも可能である。

【 0 0 3 9 】

プレート 3 は適当な大きさの厚みをもった平板であり、所定の位置に植え込みボルト 6 等を挿通するためのボルト穴 9 が板厚方向に貫通している。機器 5 などの各構成機器や部品には、植え込みボルト 6 を挿通するための貫通孔 3 7 が形成されている。また、プレート 3 には、その表面 3 a に取り付けられる機器 5 などの各構成機器や部品とプレート 2 の溝 8 とを連通して流体が流動するための連通孔 1 0 も配設されている。

【 0 0 4 0 】

かかるロジックプレート 1 の組み立ては、まず、プレート 2 とプレート 3 とを接着剤 4 を介して接着する。接着剤 4 としては通常市販の熱硬化型接着剤を使用するが、燃料電池に用いる燃料の種類やプレート 2, 3 の材質などによっては、溶着やろう付け又は溶接などの接合手段によってプレート 2, 3 を接合する方法も有効である。

【 0 0 4 1 】

次いで、植え込みボルト 6 をプレート 3 のボルト穴 9 に挿通してプレート 2 に植え込み、この植え込みボルト 6 を機器 5 の貫通孔 3 7 に挿通した後、植え込みボルト 6 の端部にナット 7 を螺合することにより、機器 5 をロジックプレート 1 に締結する。他の構成機器や部品についても、同様の作業を順次実施して、組み

立てを完了する。

【0042】

図2はロジックプレートの構成を断面構造から一般的に説明したものである。図2に示すロジックプレート1は、例えばA機器11及びB機器12と、プレート2及びプレート3とを、植え込みボルト6にナット7を締め付けることにより、一体的に固定して組み立てられている。

【0043】

そして、A機器11とB機器12の間は、プレート2に形成された溝8とプレート3に加工された連通孔10とによって流体が流動可能になっている。即ち、A機器11とB機器12は溝8によってつながっている。プレート2とプレート3は接着剤4によって密着しているため、溝8を流れる流体はシールされている。また、各機器11、12とプレート3との間はOリング13等によってシールされている。

【0044】

図3にはロジックプレートの両面に機器を配置した例を示す。図3に示すロジックプレート1では、プレート3の表面3aに機器15、16を配設し、且つ、プレート2の表面2bにも機器106、107を配設している。プレート2の接合面2aには液体の流路となる溝8A、8B、8Cが形成され、また、プレート2及びプレート3にはこれらの溝8A、8B、8Cと機器105、106、107、108とを連通するための連通孔10が形成されている。即ち、プレート3側の機器105とプレート2側の機器107とを溝8Aによってつなぎ、プレート2側の機器107、108を溝8Bによってつなぎ、プレート3側の機器106とプレート2側の機器108とを溝8Cによってつないでいる。

【0045】

なお、図示は省略するが、プレート3の表面3aには機器や部品を設けず、プレート2の表面2bにのみ機器や部品を配設することもできる。

【0046】

図4には表面処理を施して防蝕層を形成したロジックプレートの例を示す。即ち、図4に示すロジックプレート1では、プレート2とプレート3の接合面（接

着面) 2 a, 3 b、流体の流路となる溝 8 及び連通孔 1 0 の表面にテフロンコーティング又はテフロンライニング、或いは、アルマイト処理などを施すことにより、防蝕層 2 9 を形成している。このように防蝕層 2 9 を形成することによって、溝 8 や連通孔 1 0 を流動する流体や、接着剤 4 中の成分による腐食を防止することができ、ロジックプレート 1 の長寿命化を図ることができる。

【 0 0 4 7 】

図 5 及び図 6 にはプレート 2 とプレート 3 とを溶接した例を示す。なお、図 6 は図 5 の A - A 線矢視断面図である。図 5 に実線で示すように、プレート 2 に形成された溝 8 に沿って、溝 8 から適当な間隔を保った状態で溝 8 の周囲を囲む溶接線 3 0 を、電磁力制御のハイブリッド溶接法等により、順次、プレート 2 とプレート 3 とを強圧把持した状態で溶接する。この結果、図 6 に示すように溶接線 3 0 の位置でプレート 2 とプレート 3 とが溶接され、この溶接線 3 0 の部分において溝 8 を流動する流体を確実にシールすることができる。

【 0 0 4 8 】

図 7 には上記ロジックプレートの応用例として立体モジュールの例を示す。図 7 に示す立体モジュール 1 5 は、2 組のロジックプレート 1 A, 1 B の背面を合わせた状態、即ち、一方のロジックプレート 1 A におけるプレート 2 の表面 2 b と、他方のロジックプレート 1 B におけるプレート 2 の表面 2 b とを合わせた状態で、これら 2 組のロジックプレート 1 A, 1 B (プレート 2, 3 全体) を貫通する貫通孔 1 0 1 に貫通ボルト 1 4 を挿通し、且つ、この貫通ボルト 1 4 の両端部にナット 1 0 2 を螺合して、2 組のロジックプレート 1 A, 1 B を一体的に固定することにより立体化したものである。

【 0 0 4 9 】

図 7 では図中上側のロジックプレート 1 A に設けた各機器 1 1, 1 2 の背面に位置するように、その補助部品又は補助機器 2 6 a, 2 6 b 等を図中下側のロジックプレート 1 B に配設して立体化しており、このことによって大幅に小型化が可能である。

【 0 0 5 0 】

なお、ロジックプレート 1 において、プレート 3 の表面 3 a には機器や部品を

配置せず、プレート2の表面2bに機器や部品を配置した場合には、勿論、プレート3の表面3aがロジックプレート1の背面となり、この面が他のロジックプレート1との結合面となる。

【0051】

また、図7では2組のロジックプレート1A, 1Bを一体化しているが、勿論これに限定するものではなく、3組、4組など任意の複数組のロジックプレートの背面同士を合わせた状態で同複数組のロジックプレートを一体化（立体化）してもよい。

【0052】

例えば、図8に示す立体モジュール15Aの例では、機器109, 110, 111, 112を配設した比較的大きなロジックプレート1Aを図中上側に配置し、機器113, 114と機器115, 116と機器117, 118とをそれぞれ配設した比較的小さなロジックプレート1B, 1C, 1Dを図中下側に配置して、これら4組のロジックプレート1A, 1B, 1C, 1Dの背面2b同士を合わせた状態で同4組のロジックプレート1A, 1B, 1C, 1Dを一体的に固定することにより立体化している。また、図9に示す立体モジュール15Bの例では、機器119, 120と機器121, 122と機器123, 124とをそれぞれ配設した大小のロジックプレート1A, 1B, 1Cを図中上側に配置し、機器125, 126と機器127, 128, 129とをそれぞれ配設した大小のロジックプレート1D, 1Eを図中下側に配置して、これら5組のロジックプレート1A, 1B, 1C, 1D, 1Eの背面2b同士を合わせた状態で同5組のロジックプレート1A, 1B, 1C, 1D, 1Eを一体的に固定することにより立体化している。

【0053】

図10には上記ロジックプレートの応用例として断熱立体モジュールの例を示す。図10に示す断熱立体モジュール18Aは、2組のロジックプレート1A, 1Bの背面（各ロジックプレート1A, 1Bにおけるプレート2の表面）2b同士を合せ、且つ、これらの背面2b間に適当な断熱材16a等を介設した状態で、これら2組のロジックプレート1A, 1B（プレート2, 3全体）を貫通する

貫通孔103に貫通ボルト17を挿通し、且つ、この貫通ボルト17の両端部に断熱材16bを介してナット104を螺合することにより、2組のロジックプレート1A、1Bを一体的に固定して立体化したものである。

【0054】

この断熱立体モジュール18Aでは、断熱材16a、16bを介して2組のロジックプレート1A、1Bを結合することにより、断熱層を有することから、図中上側のロジックプレート1Aに配設した高温機器27a、27bの熱が図中下側のロジックプレート1Bに伝わるのを遮断することができるため、ロジックプレート1Aに配設した高温機器27a、27bに近接して他の低温機器28a、28bをロジックプレート1Bに配設することができる。

【0055】

なお、この場合にも、2組のロジックプレート1A、1Bに限定するものではなく、任意の複数組のロジックプレートを一体化することができる。例えば、図示は省略するが、図8に示すロジックプレート1Aとロジックプレート1B、1C、1Dとの背面2b間に断熱材を介設したり、図9に示すロジックプレート1A、1B、1Cとロジックプレート1D、1Eとの背面2b間に断熱材を介設してもよい。

【0056】

図11には上記ロジックプレート1の応用例として他の断熱立体モジュールの例を示す。図11に示す断熱立体モジュール18Bは、2組のロジックプレート1の背面（各ロジックプレート1A、1Bにおけるプレート2の表面）2b同士を合わせ、且つ、これらの背面2b間に適当な長さの離隔材31を介設して、2組のロジックプレート1A、1Bを前記離隔材31により一体的に連結固定して立体化したものである。また、離隔材31とロジックプレート1A、1Bとの間には断熱材130を介設している。

【0057】

この断熱立体モジュール18Bでは、離隔材31によって2組のロジックプレート1A、1Bの間に適当な間隔を保持することにより、高温部（高温機器27a、27b）と低温部（低温機器28a、28b）とを熱的に遮断すると同時に

装置を立体化して小型化することができる。また、ロジックプレート1A, 1Bと離隔材31との間に断熱材130を介設することによって、更に断熱効果を上げることができる。

【0058】

つまり、離隔材31を介設するだけでも十分な断熱効果が得られれば、必ずしも断熱材130を設ける必要はないが、離隔材31を介して伝わる熱も遮断する必要がある場合には、離隔材31とロジックプレート1A, 1Bとの間に断熱材130を介設する。なお、離隔材31とロジックプレート1Aの間又は離隔材31とロジックプレート1Bの間の何れか一方にのみ断熱材130を設けるようにしてもよい。

【0059】

この場合にも、2組のロジックプレート1A, 1Bに限定するものではなく、任意の複数組のロジックプレートを一体化することができる。例えば、図12に示す断熱立体モジュール18Bの例では、高温機器131a, 131b, 132a, 132bを配設した比較的大きなロジックプレート1Aを図中上側に配置し、低温機器133a, 133bと低温機器134a, 134bとをそれぞれ配設した比較的小さなロジックプレート1B, 1Cを図中下側に配置して、これら3組のロジックプレート1A, 1B, 1Cの背面2b同士を合せ、且つ、これらの背面2b間に離隔材31を介設して、3組のロジックプレート1A, 1B, 1Cを前記離隔材31により一体的に連結固定して立体化している。

【0060】

図13には離隔材に代えて機器をロジックプレート間に介設した例を示す。図13に示す立体モジュール18Cでは、図11に示す立体モジュール18Bにおいて、離隔材31に代わりに機器139, 140をロジックプレート1A, 1Bの背面2b間に介設している。なお、図示は省略するが、これらの機器139, 140も、ロジックプレート1A又はロジックプレート1Bに設けた溝によってつなぐようにしてもよい。

【0061】

この場合にも、離隔材31を介設した場合と同様、機器139, 140によっ

てロジックプレート1 A, 1 B間を離隔するため、断熱効果が期待できる。特に、図示のように機器139, 140とロジックプレート1 A, 1 Bとの間に断熱材130を介設することによって顕著な断熱効果が得られる。しかも、この場合にはロジックプレート1 A, 1 B間にも機器139, 140を配置するとにより、ロジックプレート1 A, 1 B間を有効利用しているため、更に装置を小型化することができる。

【0062】

また、この場合にも、勿論、2組のロジックプレート1 A, 1 Bに限定するものではなく、任意の複数組のロジックプレートを一体化することができる。例えば、図12に示す断熱立体モジュール18Bにおいて、離隔材31の代わりに構成機器や部品を介設してもよい。

【0063】

図14には上記ロジックプレートの応用例として同一架台上に複数組のロジックプレートを配設した例を示す。図14では、高温機器27a, 27bを配設したロジックプレート1 Aと、低温機器28a, 28bを配設したロジックプレート1 Bとを同じ架台32上に適当な断熱間隔Lを保って配設している。架台32へのロジックプレート1 A, 1 Bの固定は、図示せざるボルトや溶接など適宜の固定手段によって行う。また、ロジックプレート1 A, 1 Bと架台32との間には断熱材145を介設している。

【0064】

このように断熱間隔Lを保って2組のロジックプレート1 A, 1 Bを配設することにより、これらのロジックプレート1は相互に熱影響を無視（防止）することができる。また、ロジックプレート1 A, 1 Bと架台32との間に断熱材145を介設することにより、更に断熱効果を高めることができる。

【0065】

この場合にも、勿論、2組のロジックプレート1 A, 1 Bに限定するものではなく、任意の複数組のロジックプレートを同一の架台上に配設することができる。例えば、図15に示す例では、4組のロジックプレート1 A, 1 B, 1 C, 1 D、即ち、高温機器141a, 141bを配設したロジックプレート1 Aと、低

温機器 142a, 142b を配設したロジックプレート 1B と、高温機器 143a, 143b を配設したロジックプレート 1C と、低温機器 144a, 144b を配設したロジックプレート 1D とを同一架台 32 上に断熱間隔 L を保って配置している。

【0066】

図 16 及び図 17 には同一のロジックプレートに高温機器と低温機器とを配設した例を示す。なお、図 17 は図 16 の B-B 線矢視断面図である。図 16 及び図 17 に示すロジックプレート 1 では、同一のロジックプレート 1 において、高温機器 33a, 33b, 33c 等の各高温機器を配設した高温ゾーンと、低温機器 34a, 34b 等の各低温機器を配設した低温ゾーンとの間に熱遮断溝 35 を設けている。熱遮断溝 35 はプレート 2 に形成されており、また、この熱遮断溝 35 の両端部に通じる連通孔 36 がプレート 3 に形成されている。

【0067】

このロジックプレート 1 によれば、熱遮断溝 35 が空気による断熱層を形成し、高温ゾーンから低温ゾーンへの熱伝導の大きな抵抗となる。従って、同一のロジックプレート 1 において、高温機器 33a, 33b, 33c 等に近接して低温機器 34a, 34b 等を配設しても、その熱影響を受けない。

【0068】

また、熱遮断溝 35 内に適当な断熱材を充填することも、熱影響を防止する有効な手段である。

【0069】

更に、この熱遮断溝 35 の効果を大ならしめるためには、図示せざる冷媒還流手段により、熱遮断溝 35 の両端部に設けられている連通孔 36 のうちの一方の連通孔 36 から他方の連通孔 36 へ向かって熱遮断溝 35 内に冷却空気又は冷却水等の冷媒を流して冷却する構成としてもよい。

【0070】

図 18, 図 19 及び図 20 には電磁弁 19 等の部品、プリントチップ等の制御機器 20 及び電気配線 21 等をロジックプレート 1 内に内蔵して省スペース化を図った例を示す。なお、図 19 は図 18 の C-C 線矢視断面図、図 20 は図 18

のD-D線矢視断面図である。

【0071】

これらの図に示すように、ロジックプレート1に配設したC機器22とD機器23はプレート2に設けた溝8によってつながっており、この溝8を流れる流体を圧力をプレート3内に埋め込んだ圧力センサー25aで検出し、この圧力センサー25aの検出信号をプレート3内に埋め込んだ制御機器20に伝え、更に、この制御機器20から、プレート3内に埋め込んだ電気配線21を介してプレート3に埋め込んだ電磁弁19に制御信号を送送することにより、電磁弁19を作動させるようになっている。同様に、溝8を流れる流体の流量を検出する流量センサー25b及び同流体の温度を検出する温度センサー25cもプレート3内に埋め込み、これらのセンサー25b、25cの検出信号も電気配線（図示省略）を介して制御機器20に取り込むようになっている。

【0072】

このように電磁弁19、制御機器20及び電気配線21等をロジックプレート1に内蔵することにより、更に省スペース化を図ることができる。スイッチ等の電気部品もロジックプレート1に内蔵するようにしてもよい。なお、制御装置20としてはプレート3内に埋め込み可能なプリントチップ（プリント基板）を用いるのがよい。また、一部の部品などはプレート2内に内蔵させることもできる。この場合、部品の組立や点検等のためにプレート3は開口部にしておくのがよい。即ち、装置を構成する機器、部品、制御機器又は電気配線などをプレート2、3の何れか一方に内蔵してもよく、プレート2、3の両方に内蔵してもよい。

【0073】

なお、上記では燃料電池発電システムについて説明したが、これに限定するものではなく、本発明は一般産業用の空気又は油圧制御装置や燃焼装置等のように配管・配線等を装置内に組み込んだ固定式ユニット、及び、組立輸送可能に一体化したユニットなど、各種の装置にも有効なものである。

【0074】

以上のように、本発明の実施の形態に係るロジックプレートによれば、各構成機器や部品をプレート2又はプレート3に設けた溝8でつなぐため、従来の配管

に相当する流路がロジックプレート内にあり、また、バルブ等の小型機器、センサー、スイッチ等の電気部品及び電気配線もプレート2又はプレート3或いはプレート2及びプレート3内に組み込み可能である。このため、燃料電池発電システム等の装置全体を容易にモジュール化でき、しかも小型化できる。また、各構成機器や部品を予め決められた所定位置に組み付けるのみであり、狭いスペースでの複雑な配管作業がないため、組立作業が容易で作業の効率アップになる。更に、継ぎ目が少なく流体が漏れる危険性も少なくなる。

【0075】

また、プレート2とプレート3の接合面2a, 3bや溝8などに防蝕層29を形成することにより、溝8を流れる流体や接着剤4中の成分による腐食を防止して、ロジックプレート1の長寿命化を図ることができる。

【0076】

また、溝8の周囲を囲む溶接線30の位置でプレート2とプレート3とを溶接することにより、この溶接線30の部分において溝8を流動する流体を確実にシールすることができる。

【0077】

また、各々の構成部品や機器を組み付けた複数組のロジックプレート1(1A, 1B等)の背面同士を合わせて立体的にモジュール化することにより、更に小型化が可能となり、流体の流路や制御系を短くすることができ、応答が速く制御が容易になる。

【0078】

また、断熱材16aを介して複数組のロジックプレート1(1A, 1B等)を一体的に固定することによって断熱立体モジュール18Aを構成することにより、例えばロジックプレート1Aに配設した高温機器27a, 27b等に接近して、制御機器等の低温機器28a, 28bをロジックプレート1Bに配設することが可能となる。

【0079】

また、離隔材31を介して複数組のロジックプレート1(1A, 1B等)を一体的に連結固定することによって断熱立体モジュール18Bを構成することによ

り、例えば高温機器 2 7 a, 2 7 b 等を配設した高温側のロジックプレート 1 A と、低温機器 2 8 a, 2 8 b 等を配設した低温側のロジックプレート 1 とを離隔材 3 1 によって分離できるため、相互に熱影響を避けることができる。しかも、複数組のロジックプレート 1 (1 A, 1 B 等) の背面 2 b と離隔材と 3 1 の間に断熱材 1 3 0 を介設したことにより、更に断熱効果が向上する。

【 0 0 8 0 】

また、複数組のロジックプレート 1 (1 A, 1 B 等) の背面 2 b 間に装置の構成機器 1 3 9, 1 4 0 を介設することにより、ロジックプレート間が有効利用されて、更に装置を小型化することができる。また、構成機器 1 3 9, 1 4 0 によってロジックプレート間を離隔するため、断熱効果も期待でき、特に、機器 1 3 9, 1 4 0 とロジックプレート 1 A, 1 B との間に断熱材 1 3 0 を介設することによって断熱効果が顕著となる。

【 0 0 8 1 】

また、複数組のロジックプレート 1 (1 A, 1 B 等) を断熱間隔 L を保って同一架台 3 2 上に配設したことにより、これらのロジックプレート 1 (1 A, 1 B 等) は相互に熱影響を無視 (防止) することができる。ロジックプレート 1 (1 A, 1 B 等) と架台 3 2 との間に断熱材 1 4 5 を介設した場合には、更に断熱効果が向上する。

【 0 0 8 2 】

また、同一のロジックプレート 1 において、高温機器 3 3 a, 3 3 b, 3 3 c 等を配設した高温ゾーンと、低温機器 3 4 a, 3 4 b 等を配設した低温ゾーンとの間に熱遮断溝 3 5 を設けることにより、高温ゾーンからの熱を遮断して低温ゾーンに熱の影響を及ぼさないようにすることができる。更に、熱遮断溝 3 5 に断熱材を充填したり、空気や水等の冷媒を流すことにより、その熱遮断効果は非常に大となる。

【 0 0 8 3 】

なお、上記では機器や部品の取付ボルトとして植え込みボルト 6 を用いているが、これに限定するものではなく、一般のボルトや通しボルト等を用いてもよい。また、上記では機器や部品のシールに O リング 1 3 を用いているが、これに限

定するものではなく、ガスケット等を用いてもよい。

【 0 0 8 4 】

【発明の効果】

以上、発明の実施の形態とともに具体的に説明したように、第1発明のロジックプレートによれば、第1のプレートと第2のプレートとを接合してなるロジックプレートであって、第1のプレート又は第2のプレートの表面、或いは、第1のプレート及び第2のプレートの表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、第1のプレート又は第2のプレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記構成機器又は部品をつなぐように構成したため、従来の配管に相当する流路がロジックプレート内にあり、燃料電池発電システム等の装置全体を容易にモジュール化でき、しかも小型化できる。また、各構成機器や部品を予め決められた所定位置に組み付けるのみであり、狭いスペースでの複雑な配管作業がないため、組立作業が容易で作業の効率アップになる。更に、継ぎ目が少なく流体が漏れる危険性も少なくなる。

【 0 0 8 5 】

また、第2、第3又は第4発明のロジックプレートによれば、第1発明のロジックプレートにおいて、テフロンコーティング又はテフロンライニング、或いは、アルマイト処理などを施すことにより、前記第1のプレートと前記第2のプレートの接合面及び前記溝に防蝕層を形成したため、溝を流れる流体や接着剤中の成分による腐食を防止して、ロジックプレートの長寿命化を図ることができる。

【 0 0 8 6 】

また、第5発明のロジックプレートによれば、第1発明のロジックプレートにおいて、前記溝の周囲を囲む溶接線の位置で前記第1のプレートと前記第2のプレートとを溶接し、この溶接線部において前記溝を流動する流体をシールするようにしたため、前記流体のシールを確実に行うことができる。

【 0 0 8 7 】

また、第6発明のロジックプレートによれば、第1のプレートと第2のプレートとを接合してなるロジックプレートであって、第2のプレートの表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、第1のプレート又は第2のプレートの接

合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記構成機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを複数組備え、これら複数組のロジックプレートの背面同士を合わせた状態で同複数組のロジックプレートを一体的に固定することにより立体モジュールとしたため、更に装置の小型化が可能となり、流体の流路や制御系を短くすることができ、応答が速く制御が容易になる。

【 0 0 8 8 】

また、第 7 発明のロジックプレートによれば、第 6 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面間に断熱材を介設することにより断熱立体モジュールとしたため、何れかのロジックプレートに配設した高温機器に接近して、制御機器等の低温機器を他のロジックプレートに配設することが可能となる。

【 0 0 8 9 】

また、第 8 発明のロジックプレートによれば、第 6 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面間に離隔材を介設することにより断熱立体モジュールとしたことによって、高温機器を配設した高温側のロジックプレートと、低温機器を配設した低温側のロジックプレートとを離隔材によって分離できるため、相互に熱影響を避けることができる。

【 0 0 9 0 】

また、第 9 発明のロジックプレートによれば、第 8 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面と前記離隔材との間に断熱材を介設したため、更に断熱効果が向上する。

【 0 0 9 1 】

また、第 1 0 発明のロジックプレートによれば、第 6 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面間に装置の構成機器又は部品を介設したことにより、ロジックプレート間が有効利用されて、更に装置を小型化することができる。また、構成機器又は部品によってロジックプレート間を離隔するため、断熱効果も期待できる。

【 0 0 9 2 】

また、第 1 1 発明のロジックプレートによれば、第 1 0 発明のロジックプレー

トにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面と前記背面間に介設した構成機器又は部品との間に断熱材を介設したため、断熱効果が顕著となる。

【0093】

また、第12発明のロジックプレートによれば、第1のプレートと第2のプレートとを接合してなるロジックプレートであって、第2のプレートの表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、第1のプレート又は第2のプレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記構成機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを複数組備え、これら複数組のロジックプレートを断熱間隔を保って同一架台上に配設したため、これらのロジックプレートは相互に熱影響を無視（防止）することができる。

【0094】

また、第13発明のロジックプレートによれば、第12発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートと前記架台との間に断熱材を介設したため、更に断熱効果が向上する。

【0095】

また、第14発明のロジックプレートは、第1発明のロジックプレートにおいて、高温機器を配設した高温ゾーンと、低温機器を配設した低温ゾーンとの間に熱遮断溝を設けたため、高温ゾーンからの熱を遮断して低温ゾーンに熱の影響を及ぼさないようにすることができる。

【0096】

また、第15発明のロジックプレートは、第14発明のロジックプレートにおいて、前記熱遮断溝に断熱材を充填したため、高温ゾーンと低温ゾーンとの間の熱遮断効果が更に大きくなる。

【0097】

また、第16発明のロジックプレートは、第15発明のロジックプレートにおいて、前記熱遮断溝に冷媒を流すようにしたため、高温ゾーンと低温ゾーンとの間の熱遮断効果を更に大きくすることができる。

【0098】

また、第17発明のロジックプレートは、第1発明のロジックプレートにおい

て、装置を構成する機器、部品、制御機器又は電気配線などを第1のプレート又は第2のプレート、或いは、第1のプレート及び第2のプレートに内蔵したため、燃料電池発電システム等の装置全体を更に小型化することなどが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係るロジックプレートの構成図である。

【図2】

本発明の実施の形態に係るロジックプレートの断面構造図である。

【図3】

両面に機器を配置したロジックプレートの構成図である。

【図4】

表面処理を施したロジックプレートの構成図である。

【図5】

溶接構造のロジックプレートの構成図である。

【図6】

図5のA-A線矢視断面図である。

【図7】

立体モジュールの構成図である。

【図8】

4組のロジックプレートからなる立体モジュールの構成図である。

【図9】

5組のロジックプレートからなる立体モジュールの構成図である。

【図10】

断熱層を有する断熱立体モジュールの構成図である。

【図11】

高温側のロジックプレートと低温側のロジックプレートとを分離した断熱立体モジュールの構成図である。

【図12】

3組のロジックプレートからなる断熱立体モジュールの構成図である。

【図 13】

ロジックプレート間に機器を介設した立体モジュールの構成図である。

【図 14】

高温部と低温部を同一架台上で分離したロジックプレートの構成図である。

【図 15】

同一架台上に 4 組のロジックプレートを配設した場合の構成図である。

【図 16】

熱遮断溝を有するロジックプレートの構成図である。

【図 17】

図 16 の B-B 線矢視断面図である。

【図 18】

制御機器等を内蔵したロジックプレートの構成図である。

【図 19】

図 18 の C-C 線矢視断面図である。

【図 20】

図 18 の D-D 線矢視断面図である。

【図 21】

従来の燃料電池発電システムのフロー図の一例である。

【符号の説明】

- 1, 1 A, 1 B, 1 C, 1 D, 1 E ロジックプレート
- 2 プレート
- 2 a 接合面
- 2 b 表面
- 3 プレート
- 3 a 表面
- 3 b 接合面
- 4 接着剤
- 5 機器
- 6 植え込みボルト

- 7 ナット
- 8, 8 A, 8 B, 8 C 溝
- 9 ボルト穴
- 10 連通孔
- 11 A機器
- 12 B機器
- 13 Oリング
- 14 貫通ボルト
- 15, 15 A, 15 B 立体モジュール
- 16 a, 16 b 断熱材
- 17 貫通ボルト
- 18 A, 18 B, 18 C 断熱立体モジュール
- 19 電磁弁
- 20 制御機器
- 21 電気配線
- 22 C機器
- 23 D機器
- 25 a 圧力センサー
- 25 b 流量センサー
- 25 c 温度センサー
- 26 a, 26 b 補助機器
- 27 a, 27 b 高温機器
- 28 a, 28 b 低温機器
- 29 防蝕層
- 30 溶接線
- 31 離隔材
- 32 架台
- 33 a, 33 b, 33 c 高温機器
- 34 a, 34 b 低温機器

3 5 熱遮断溝

3 6 連通孔

3 7 貫通孔

1 0 1 貫通孔

1 0 2 ナット

1 0 3 貫通孔

1 0 4 ナット

1 0 5 ~ 1 2 9 機器

1 3 0 断熱材

1 3 1 a, 1 3 1 b 高温機器

1 3 2 a, 1 3 2 b 高温機器

1 3 3 a, 1 3 3 b 低温機器

1 3 4 a, 1 3 4 b 低温機器

1 3 9, 1 4 0 機器

1 4 1 a, 1 4 1 b 高温機器

1 4 2 a, 1 4 2 b 低温機器

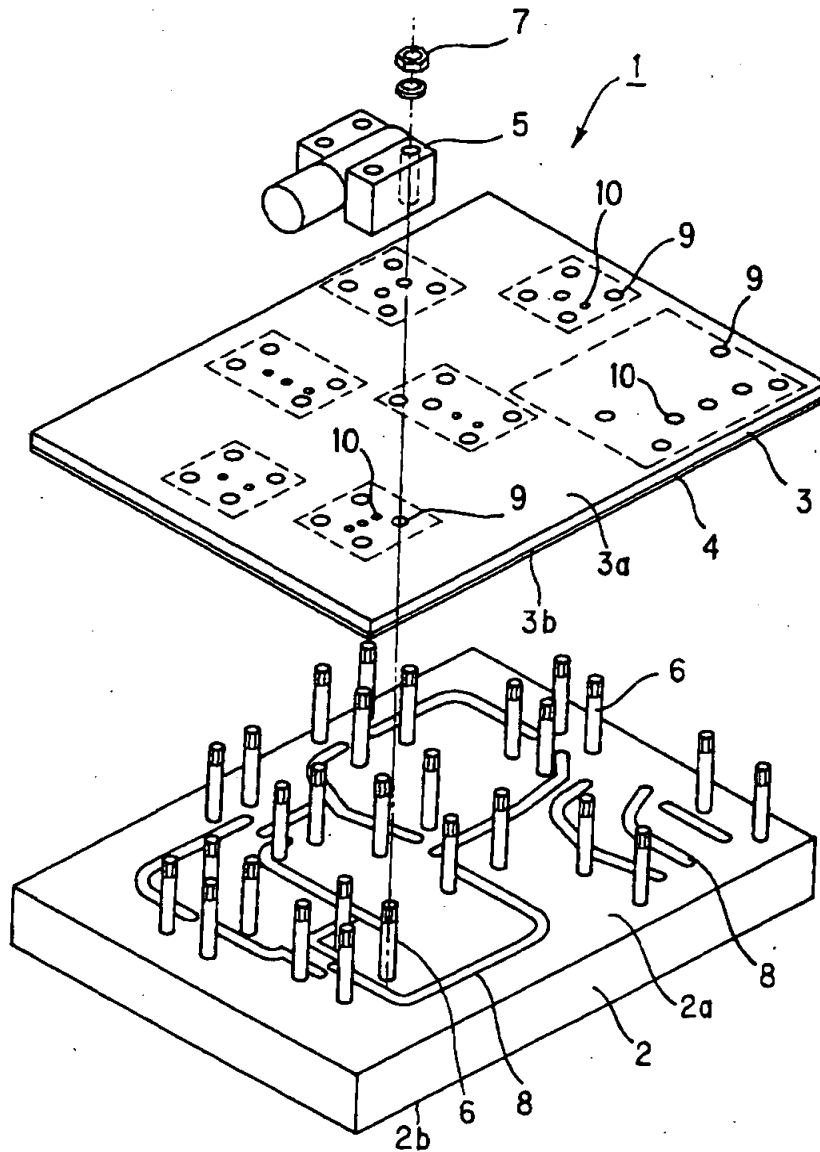
1 4 3 a, 1 4 3 b 高温機器

1 4 4 a, 1 4 4 b 低温機器

1 4 5 断熱材

【書類名】 図面

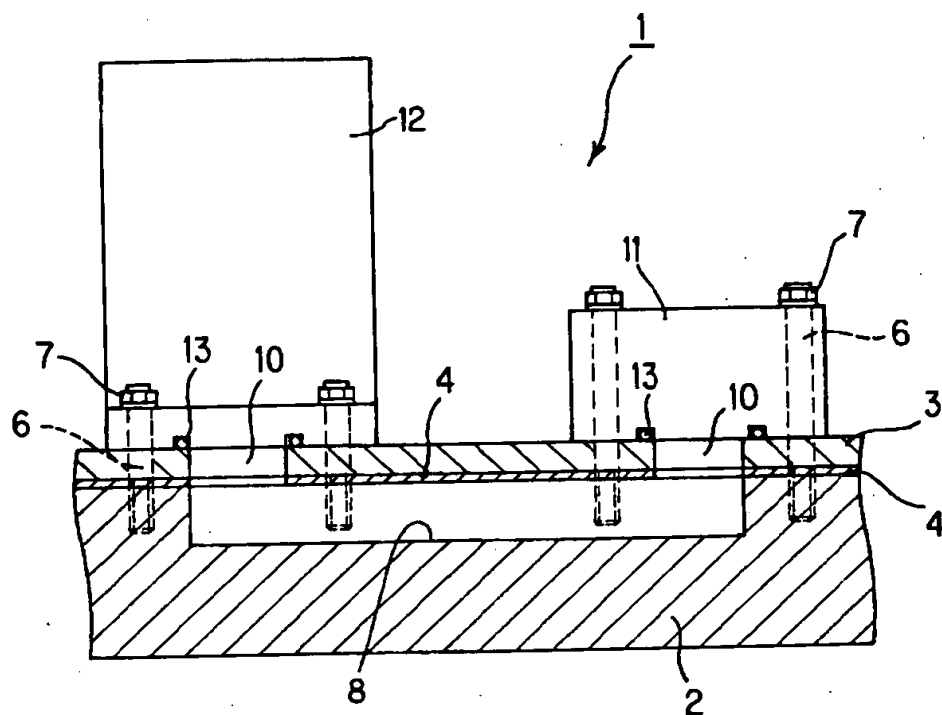
【図 1】



1 ロジックプレート
2 プレート
2a 接合面
2b 表面
3 プレート
3a 表面
3b 接合面
4 接着剤

5 機器
6 植え込みボルト
7 ナット
8 溝
9 ボルト穴
10 連通孔

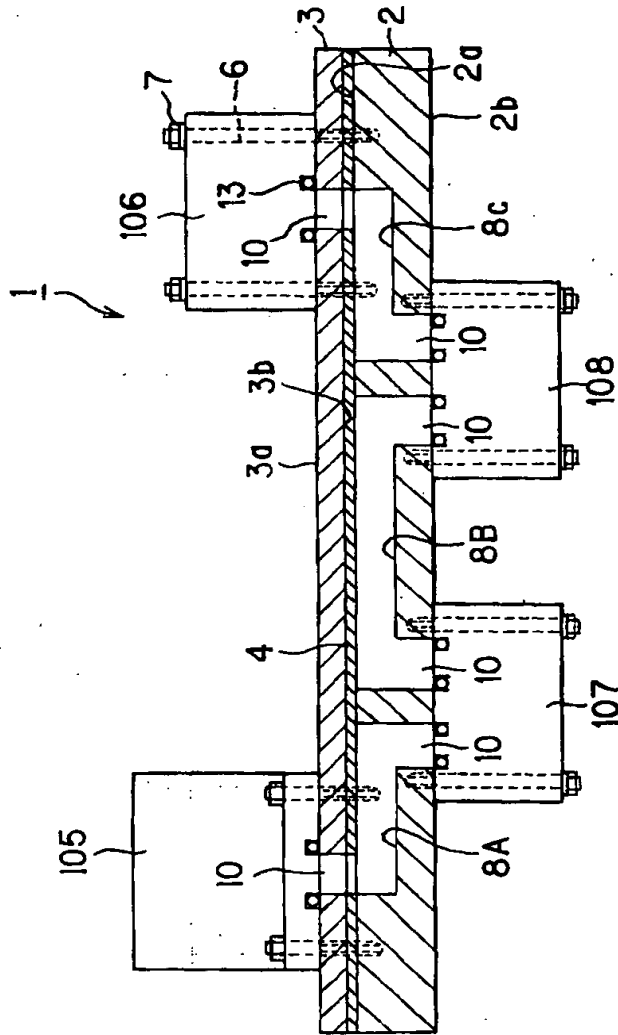
【図 2】



1 ロジックプレート
2 プレート
3 プレート
4 接着剤
6 植え込みボルト
7 ナット

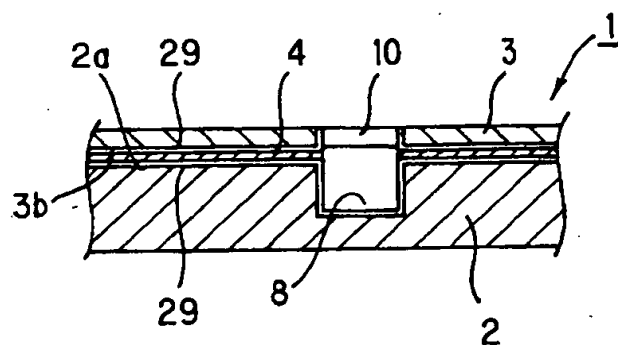
8 溝
10 連通孔
11 A機器
12 B機器
13 Oリング

【図3】



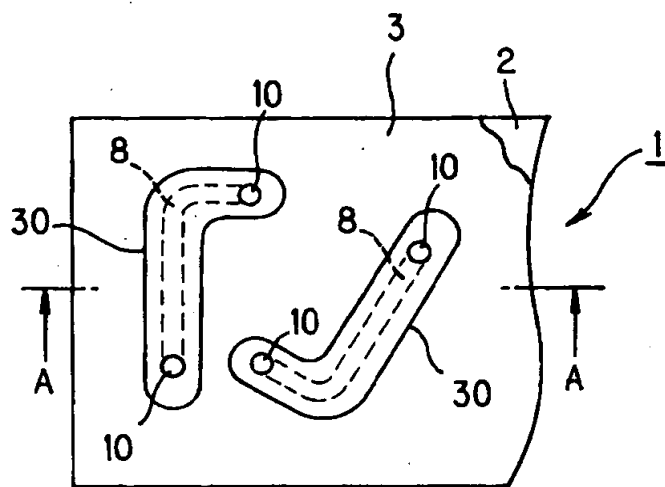
- | | |
|---------|----------|
| 1 | ロジックプレート |
| 2 | プレート |
| 2a | 接合面 |
| 2b | 表面 |
| 3 | プレート |
| 3a | 表面 |
| 3b | 接合面 |
| 4 | 接着剤 |
| 6 | 植え込みボルト |
| 7 | ナット |
| 8A~8C | 溝 |
| 10 | 連通孔 |
| 13 | Oリング |
| 105~108 | 機器 |

【図 4】



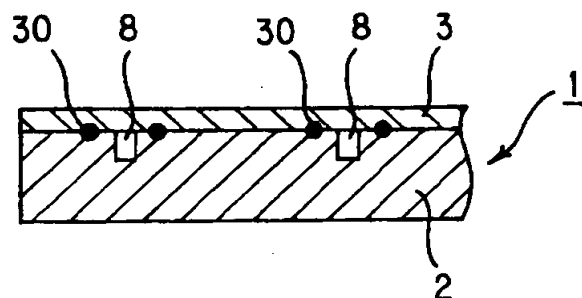
- 1 ロジックプレート
2 プレート
2a 接合面
3 プレート
3b 接合面
4 接着剤
8 溝
29 防蝕層

【図5】



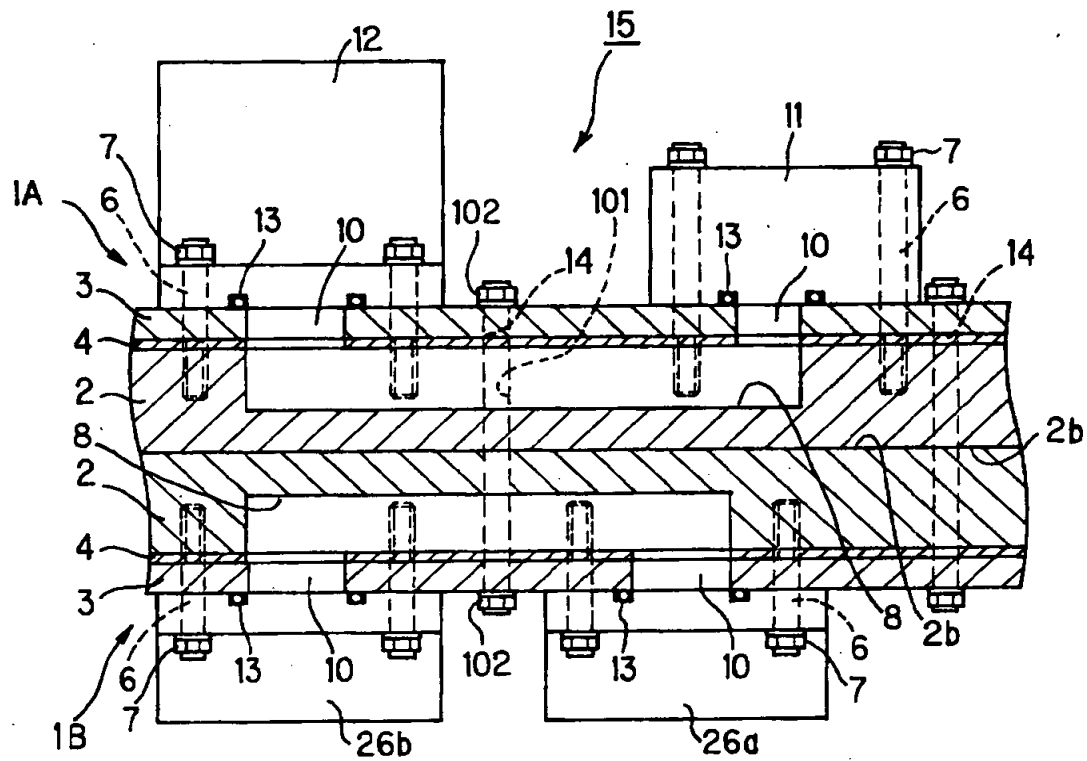
- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 3 プレート
- 8 溝
- 10 連通孔
- 30 溶接線

【図 6】



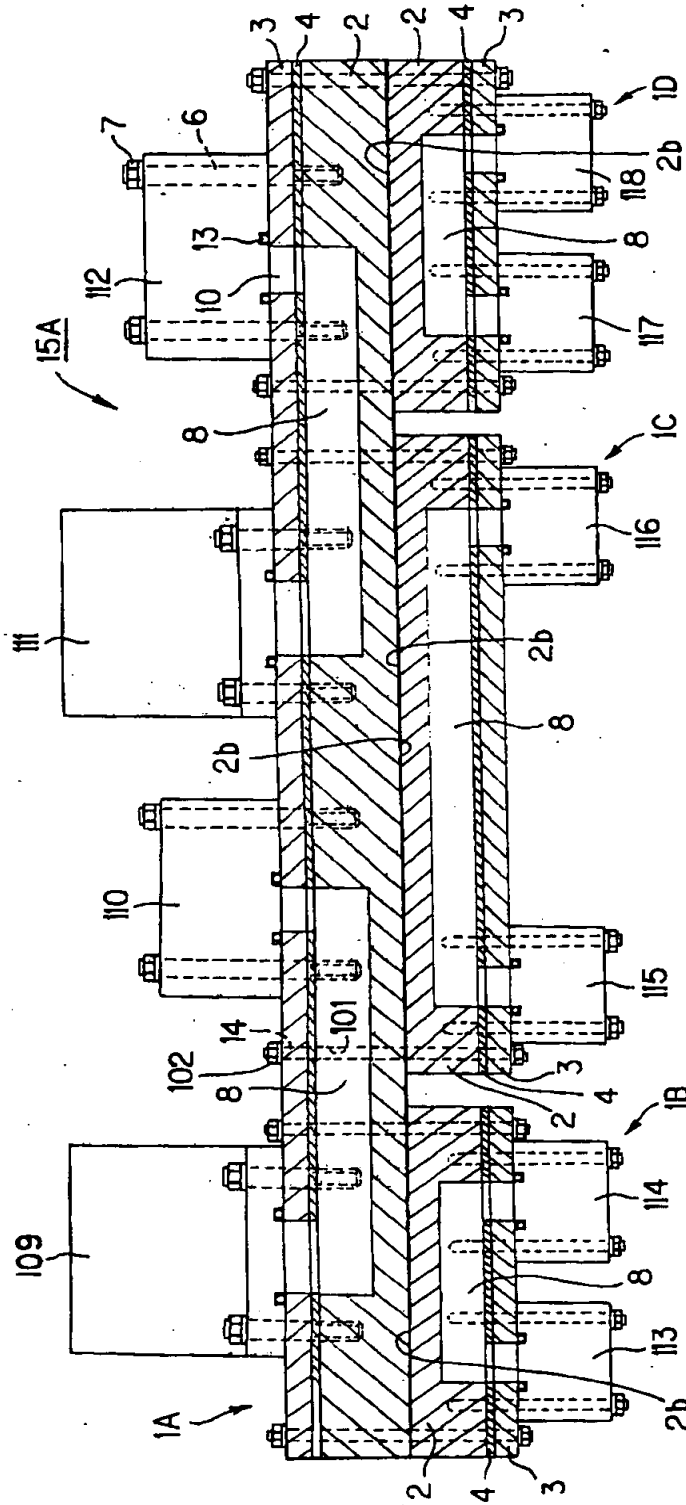
- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 3 プレート
- 8 溝
- 30 溶接線

【図7】



- | | |
|-----------------|------------|
| 1A, 1B ロジックプレート | 8 溝 |
| 2 プレート | 10 連通孔 |
| 2b 表面(背面) | 11 A機器 |
| 3 プレート | 12 B機器 |
| 4 接着剤 | 13 Oリング |
| 6 植え込みボルト | 14 貫通ボルト |
| 7 ナット | 15 立体モジュール |
| | 26a 補助機器 |
| | 26b 補助機器 |
| | 101 貫通孔 |
| | 102 ナット |

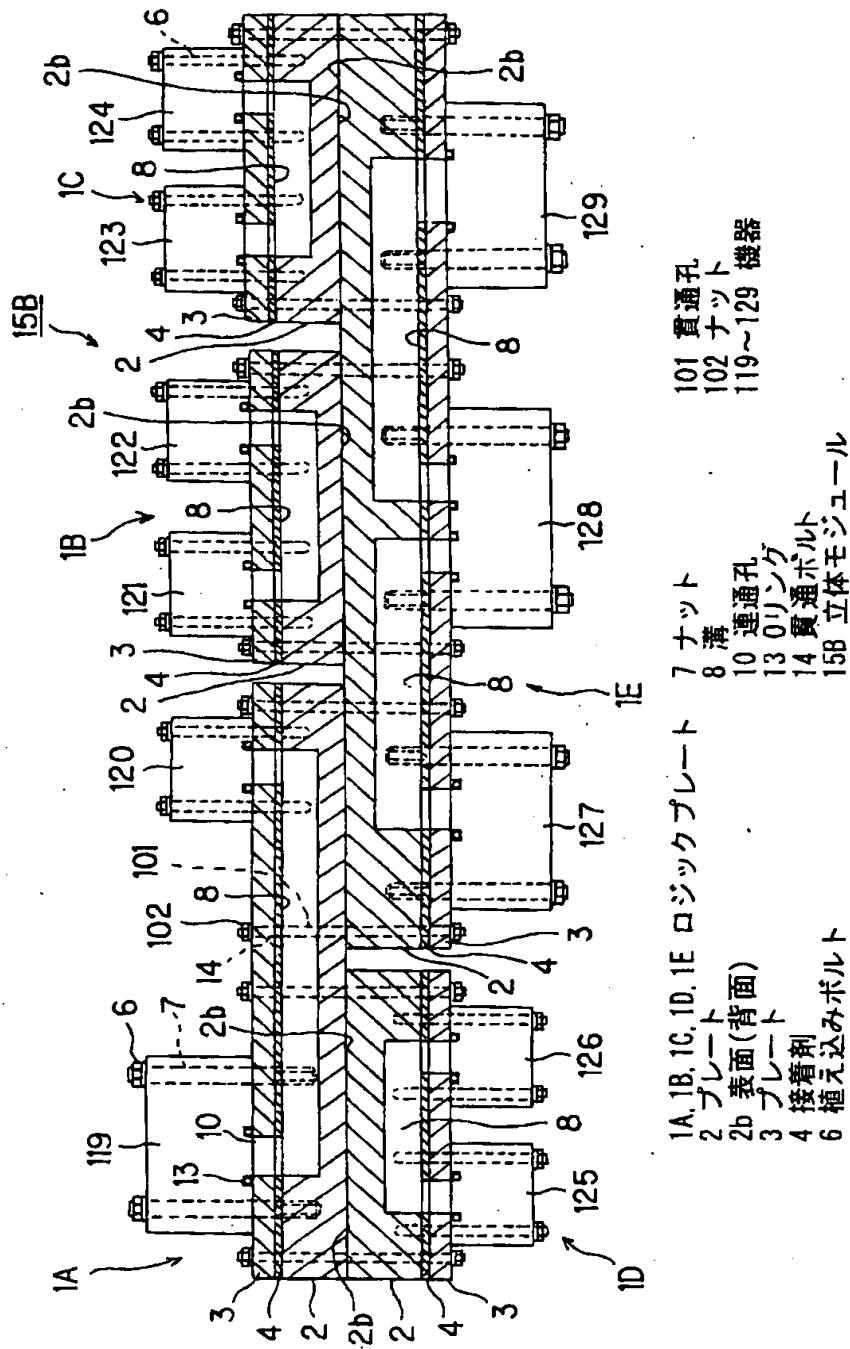
【図8】



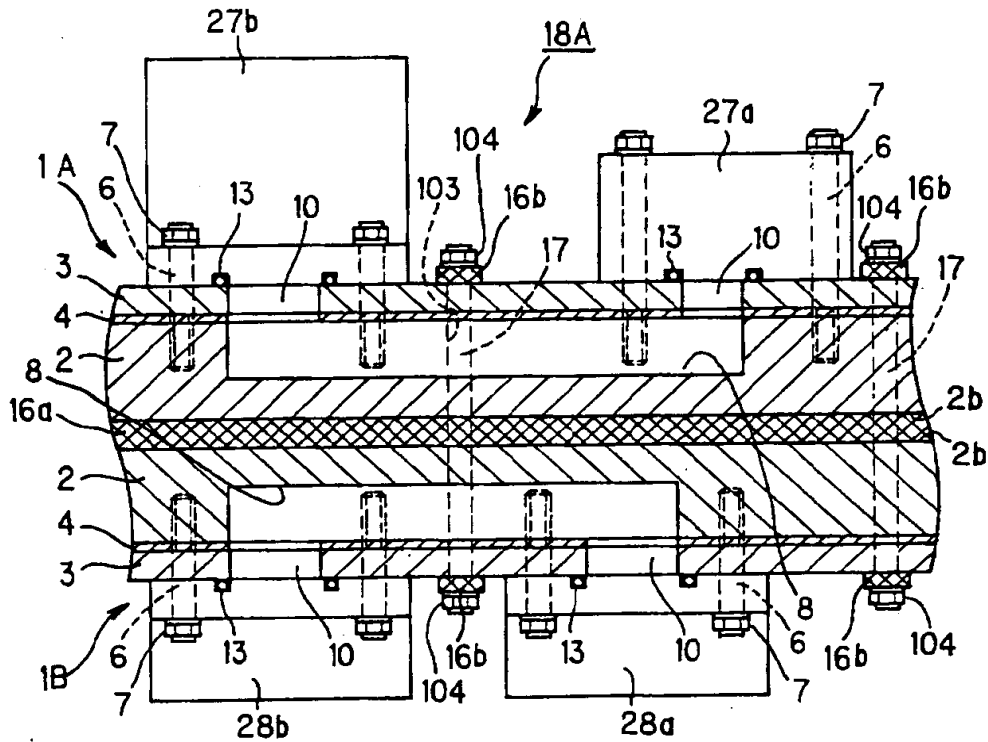
10 導通孔
13 Oリング
14 貫通ボルト
15A 立体モジュール
101 貫通孔
102 ナット
109~118 機器

1A, 1B, 1C, 1D ロジックプレート
2 プレート
2b 表面(背面)
3 プレート
4 接着剤
6 植え込みボルト
7 ナット

【図9】



【図10】



1A, 1B ロジックプレート

2 プレート

2b 表面(背面)

3 プレート

4 接着剤

6 植え込みボルト

7 ナット

8 溝

10 連通孔

13 Oリング

16a 断熱材

16b 断熱材

17 貫通ボルト

18A 断熱立体モジュール

27a 高温機器

27b 高温機器

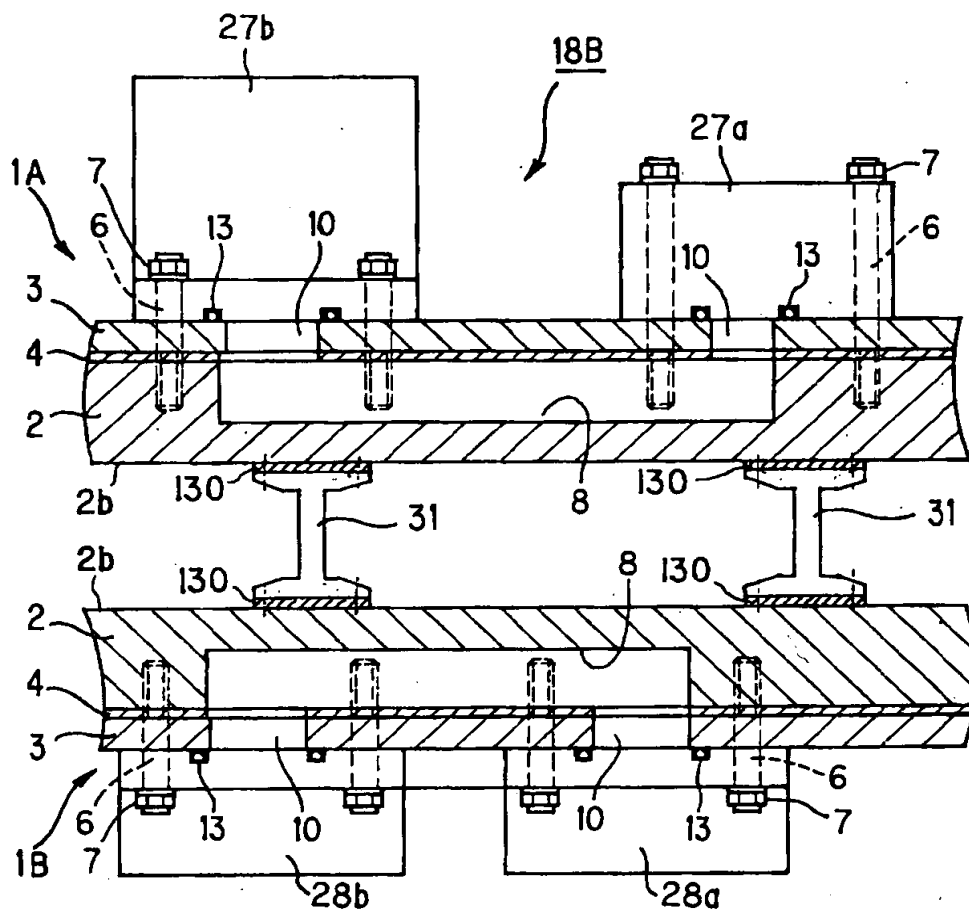
28a 低温機器

28b 低温機器

103 貫通孔

104 ナット

【図11】



1A,1B ロジックプレート

2 プレート

2b 表面(背面)

3 プレート

4 接着剤

6 植え込みボルト

7 ナット

8 溝

10 連通孔

13 Oリング

18B 断熱立体モジュール

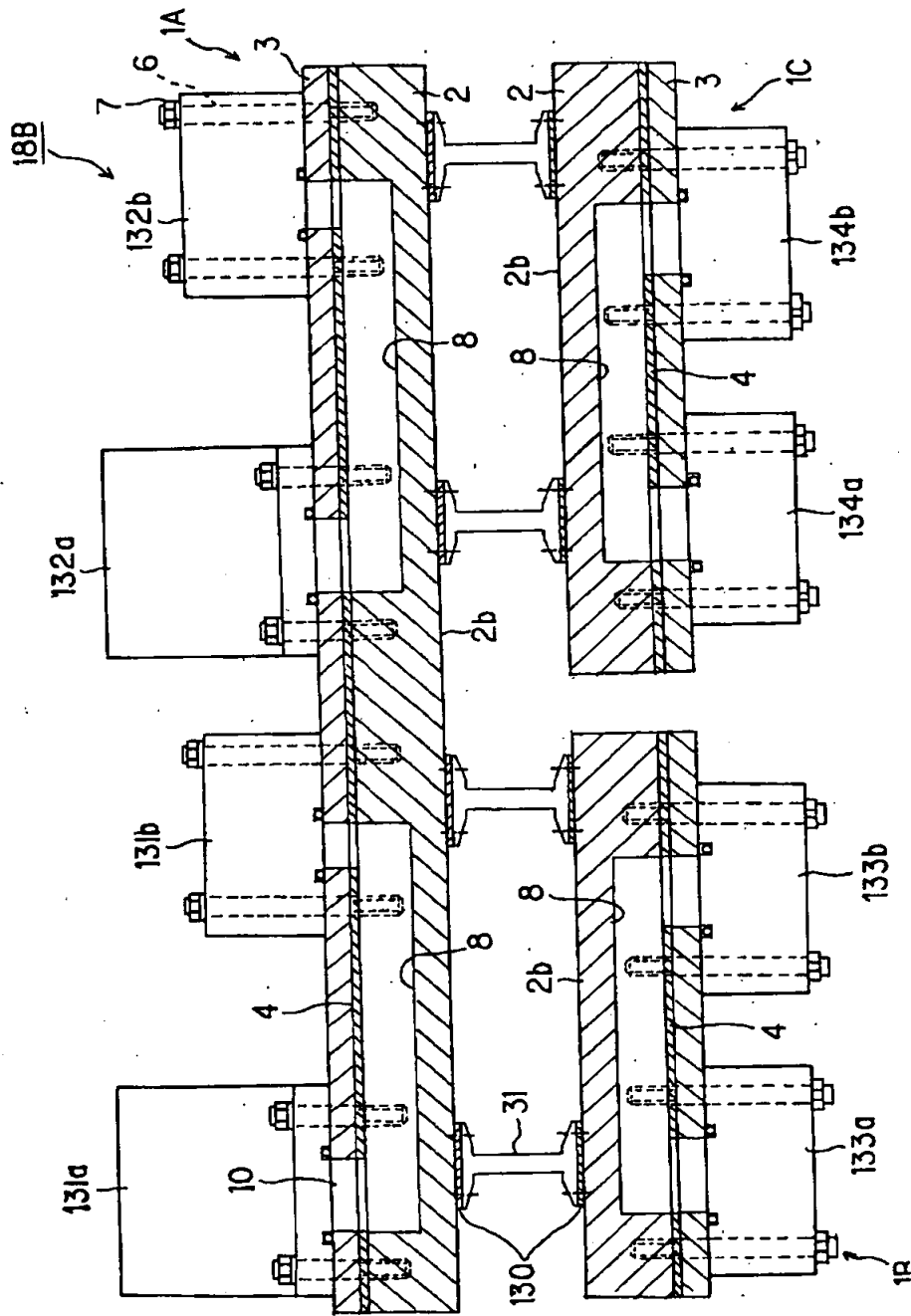
27a 高温機器

27b 高温機器

28a 低温機器

28b 低温機器

【図 12】



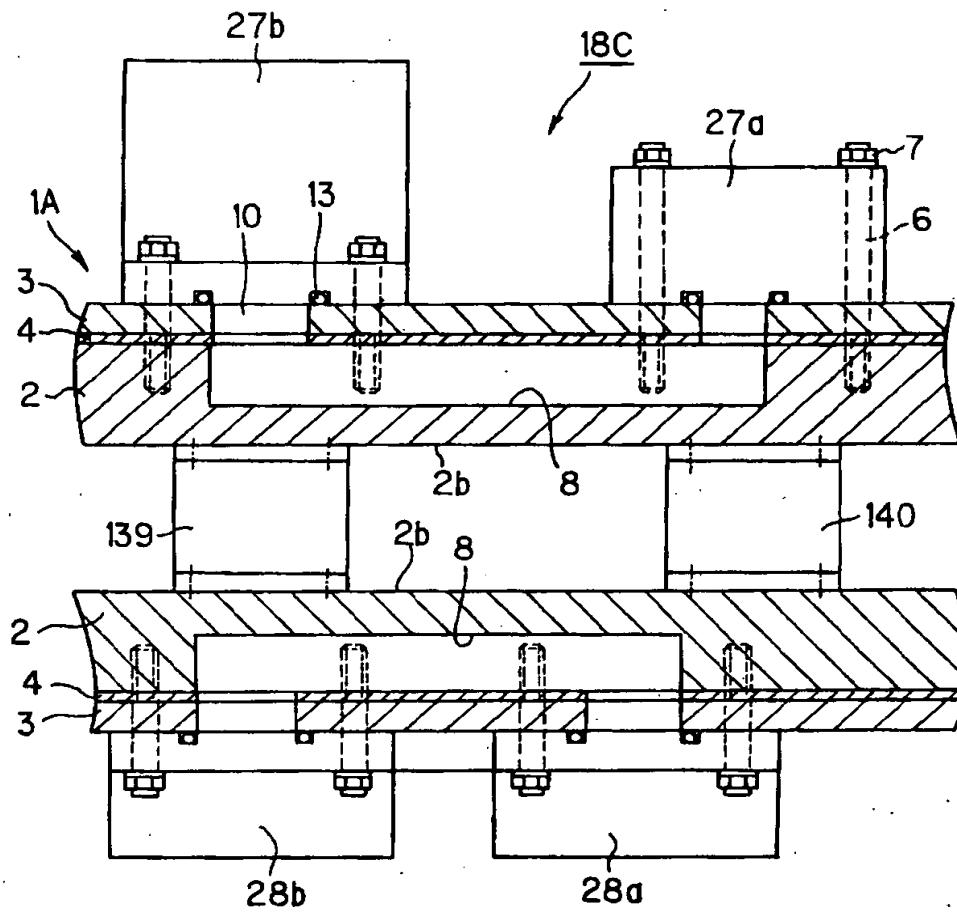
133a, 133b 低温機器
134a, 134b 低温機器

135a, 135b 高温機器
136a, 136b 高温機器
188 断熱立
189 断熱立
190 断熱立

1A, 1B, 1C ロジックプレート
2 プレート
2b 表面(背面)
3 プレート
4 接着剤
6 挿え込みボルト

7 ナット
8 溝
10 立体モジュール
130 低温機器
131a, 131b 低温機器
132a, 132b 低温機器
133a, 133b 低温機器
134a, 134b 低温機器
135a, 135b 高温機器
136a, 136b 高温機器
188 断熱立
189 断熱立
190 断熱立

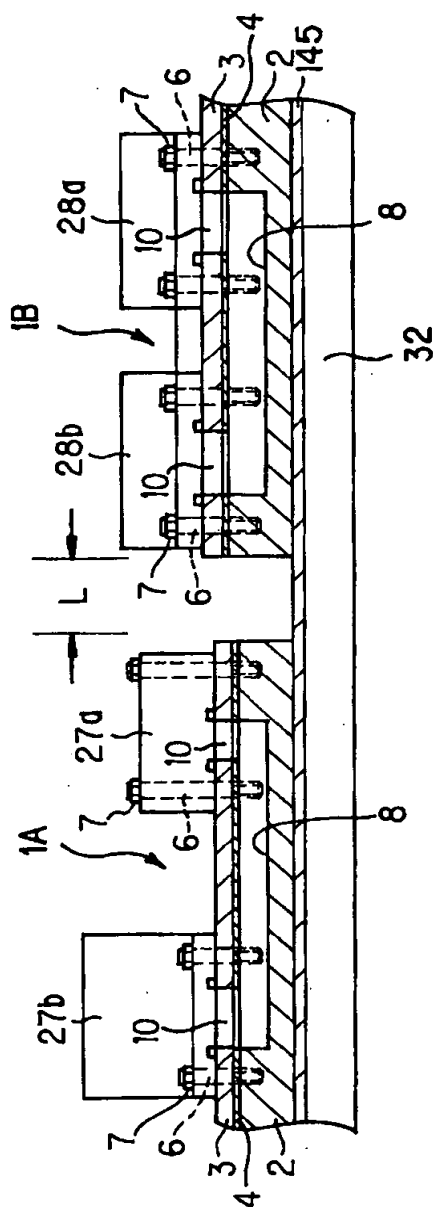
【図13】



1A, 1B ロジックプレート
 2 プレート
 2b 表面(背面)
 3 プレート
 4 接着剤
 6 植え込みボルト
 7 ナット
 8 溝
 10 連通孔
 18C 断熱立体モジュール

27a, 27b 高温機器
 28a, 28b 低温機器
 139, 140 機器

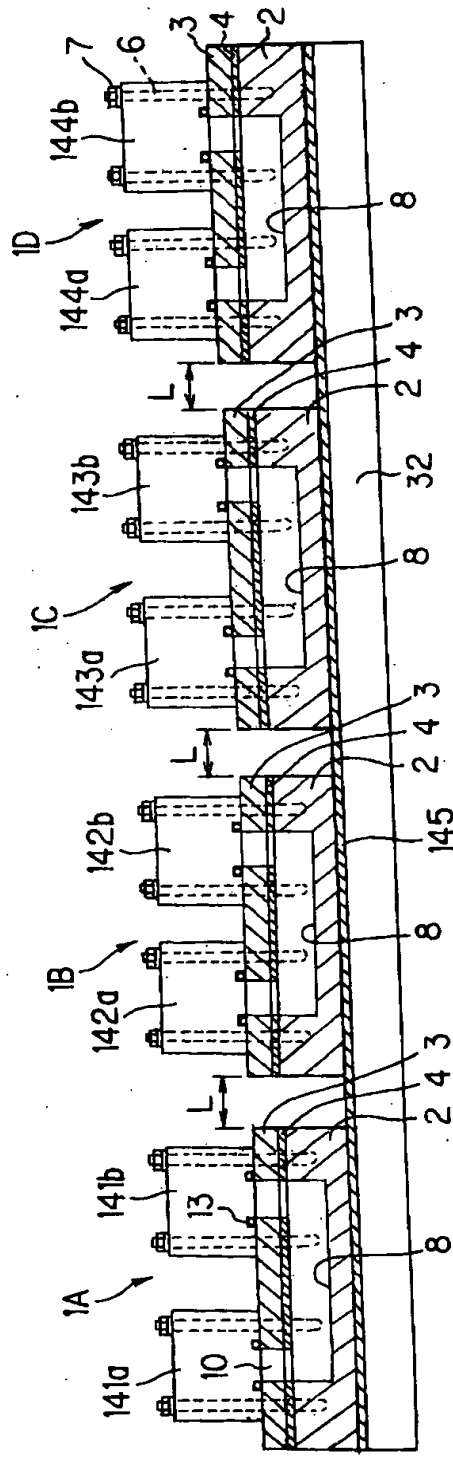
【图 14】



10 連通孔
13 Oリング
27a 高温機器
27b 高温機器
28a 低温機器
28b 低温機器
32 架台
145 断熱材

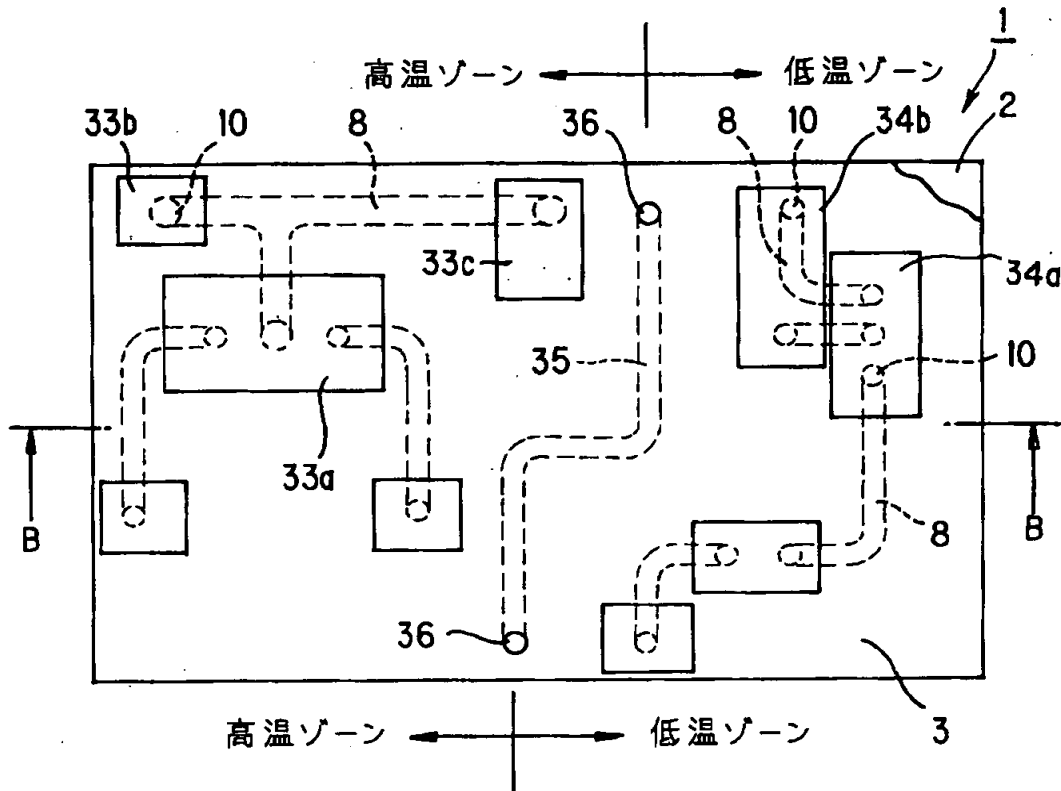
1A, 1B ロジックプレート
2 プレート
3 プレート
4 接着剤
6 植え込みボルト
7 ナット
8 溝

【図15】



- | | | |
|----------------|---------|-----------------|
| 1A, 1B, 1C, 1D | ロックプレート | 8 溝 |
| 2 | プレート | 10 連通孔 |
| 3 | プレート | 13 Oリング |
| 4 | 接着剤 | 32 架台 |
| 6 | 植え込みボルト | 141a, 141b 高温機器 |
| 7 | ナット | 142a, 142b 高温機器 |
| | | 143a, 143b 低温機器 |
| | | 144a, 144b 低温機器 |
| | | 145 断熱材 |

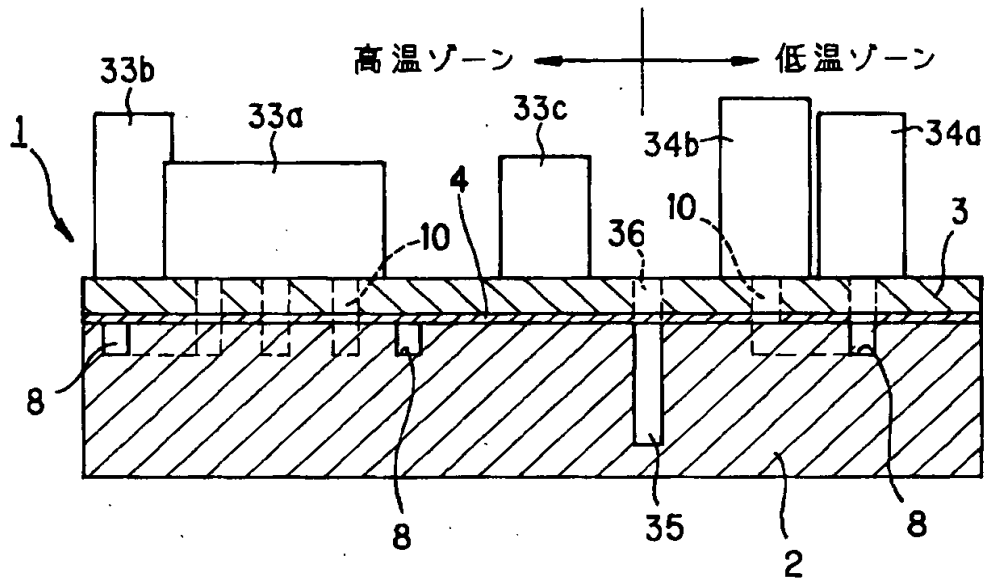
【図16】



1 ロジックプレート
2 プレート
3 プレート
8 溝
10 連通孔

33a 高温機器
33b 高温機器
33c 高温機器
34a 低温機器
34b 低温機器
36 連通孔

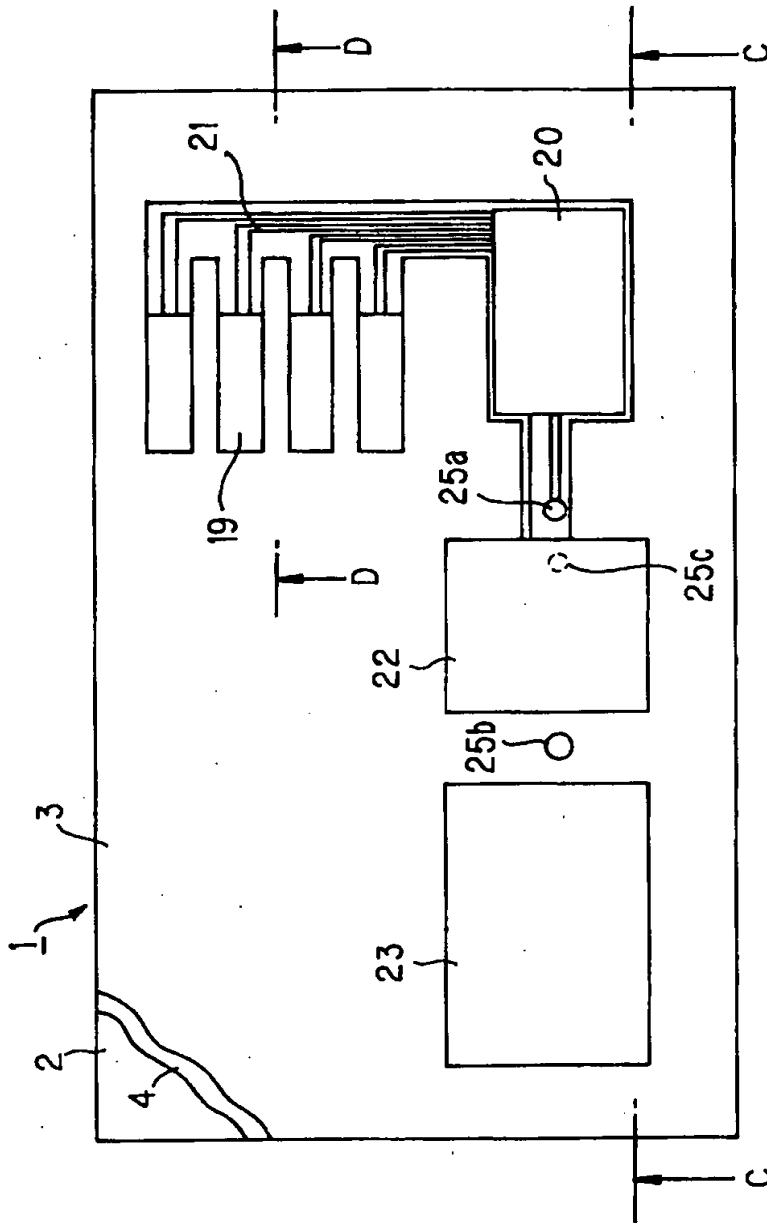
【図 17】



1 ロジックプレート
2 プレート
3 プレート
4 接着剤
8 溝
10 連通孔

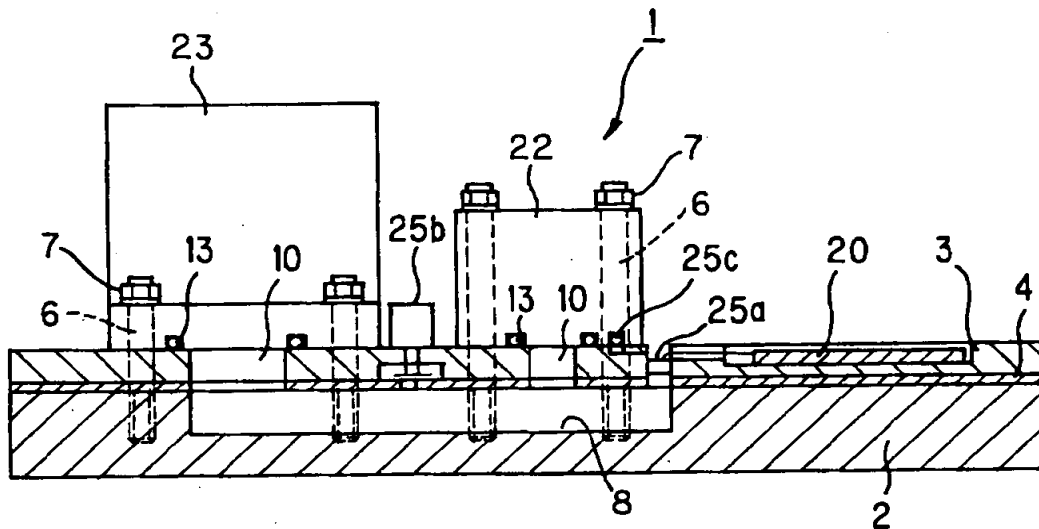
33a 高温機器
33b 高温機器
33c 高温機器
34a 低温機器
34b 低温機器
35 熱遮断溝
36 連通孔

【図18】



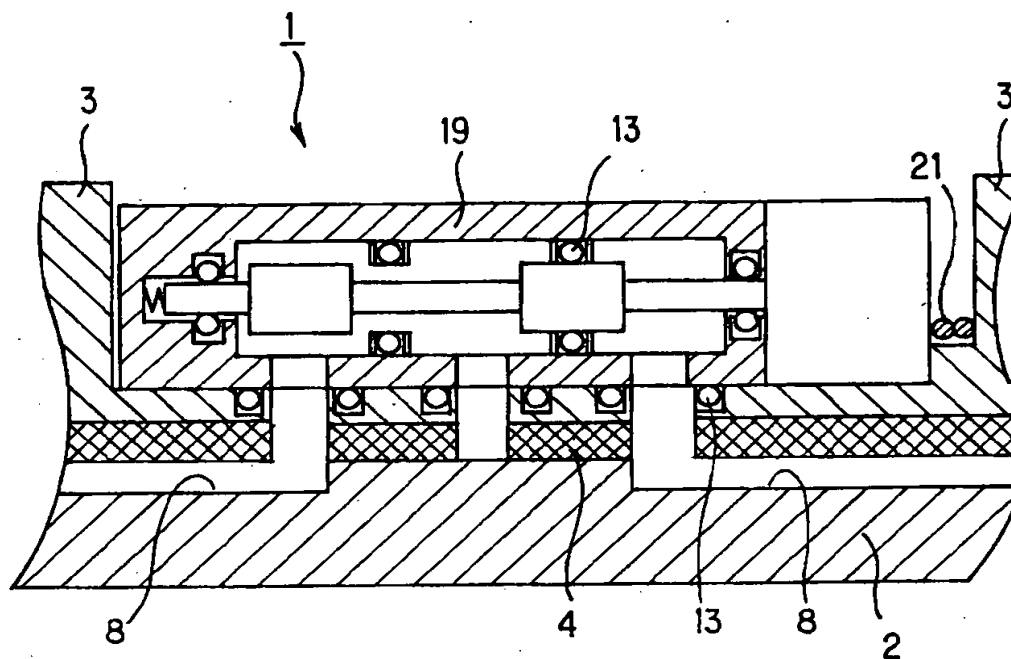
- | | |
|------------|------------|
| 1 ロジックプレート | 21 電気配線 |
| 2 プレート | 22 C機器 |
| 3 プレート | 23 D機器 |
| 4 接着剤 | 25a 圧力センサー |
| 19 電磁弁 | 25b 流量センサー |
| 20 制御機器 | 25c 温度センサー |

【図19】



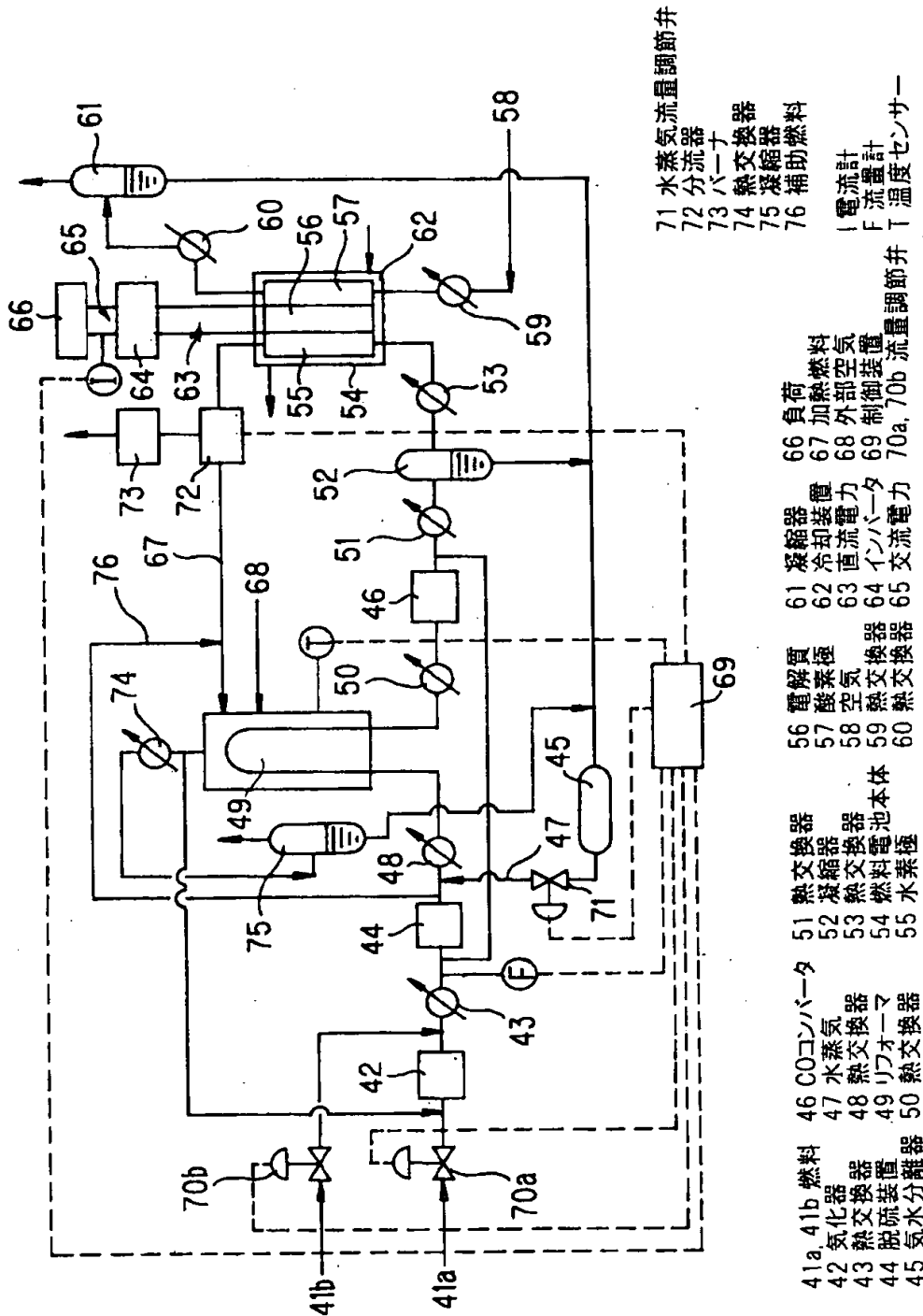
- | | |
|------------|------------|
| 1 ロジックプレート | 10 連通孔 |
| 2 プレート | 13 Oリング |
| 3 プレート | 20 制御機器 |
| 4 接着剤 | 22 C機器 |
| 6 植え込みボルト | 23 D機器 |
| 7 ナット | 25a 圧力センサー |
| 8 溝 | 25b 流量センサー |
| | 25c 温度センサー |

【図20】



- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 3 プレート
- 4 接着剤
- 8 溝
- 13 Oリング
- 19 電磁弁
- 21 電気配線

【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複雑な配管や一部の部品及び配線などをプレート内に内蔵せしめ、組み立てを容易にし、安全でしかも装置の小型化を可能した、燃料電池発電システムの装置等のロジックプレートを提供する。

【解決手段】 プレート2とプレート3を接合し、機器5などをプレート2に形成した溝8でつなぐようにする。プレートの接合面や溝に防蝕層を形成する。また、溝の周囲を囲む溶接線の位置で流体をシールする。複数組のロジックプレートを一体的に固定して立体化する。ロジックプレートの背面間に断熱材又は離隔材を介設して断熱立体モジュールとする。複数組のロジックプレートを断熱間隔を保って同一架台上に配設する。ロジックプレート的高温ゾーンと低温ゾーンの間に熱遮断溝を設ける。熱遮断溝に断熱材を充填する又は冷媒を流す。制御機器などもロジックプレートに内蔵する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006208]

| | |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月10日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 |
| 氏 名 | 三菱重工業株式会社 |

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 6月12日

出願番号

Application Number:

特願2001-176898

[ST.10/C]:

[JP2001-176898]

出願人

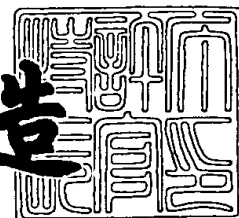
Applicant(s):

三菱重工業株式会社

2002年 2月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3010588

【書類名】 特許願

【整理番号】 200100898

【提出日】 平成13年 6月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/24

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社
三原機械・交通システム工場内

【氏名】 日高 晴太郎

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社
三原機械・交通システム工場内

【氏名】 塚本 道夫

【特許出願人】

【識別番号】 000006208

【氏名又は名称】 三菱重工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078499

【弁理士】

【氏名又は名称】 光石 俊郎

【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100074480

【弁理士】

【氏名又は名称】 光石 忠敬

【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100102945

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 康幸

【電話番号】 03-3583-7058

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020318

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9114969

【包括委任状番号】 9501925

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ロジックプレートの加工方法及び加工装置並びに加工設備

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工方法であって、

前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートの接合面を溶接することにより、前記プレートを接合することを特徴とするロジックプレートの加工方法。

【請求項 2】 複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工方法であって、

前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートに溶接開先用溝を形成する工程と、

この工程に引き続いて前記溶接開先用溝を溶接することにより、前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートの接合面を溶接して前記プレートを接合する工程とを有することを特徴とするロジックプレートの加工方法。

【請求項 3】 複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工装置であって、

前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートに溶接開先用溝を形成する溶接開先加工手段と、

この溶接開先加工手段による前記溶接開先用溝の加工に引き続いて前記溶接開先用溝を溶接することにより、前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレ-

トの接合面を溶接して前記プレートを接合する溶接手段とを備えたことを特徴とするロジックプレートの加工装置。

【請求項4】 複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工設備であって、

前もって前記流体流路用溝若しくは前記連通孔又は前記流体流路用溝及び前記連通孔が形成された前記プレートを供給するプレート供給手段と、

このプレート供給手段によって供給された前記プレートに、前記流体流路用溝の全周を巡るように溶接開先用溝を形成する溶接開先加工手段と、

この溶接開先加工手段による前記溶接開先用溝の加工に引き続いて前記溶接開先用溝を溶接することにより、前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートの接合面を溶接して前記プレートを接合する溶接手段とを備えたことを特徴とするロジックプレートの加工設備。

【請求項5】 複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工設備であって、

前記プレートを供給するプレート供給手段と、

このプレート供給手段によって供給された前記プレートに前記流体流路用溝若しくは前記連通孔又は前記流体流路用溝及び前記連通孔を形成する加工手段と、

この加工手段によって加工されたプレートに、前記流体流路用溝の全周を巡るように溶接開先用溝を形成する溶接開先加工手段と、

この溶接開先加工手段による前記溶接開先用溝の加工に引き続いて前記溶接開先用溝を溶接することにより、前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートの接合面を溶接して前記プレートを接合する溶接手段とを備えたことを特徴とするロジックプレートの加工設備。

【請求項 6】 複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工方法であって、

摩擦攪拌溶接により、前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートの接合面を溶接して前記プレートを接合することを特徴とするロジックプレートの加工方法。

【請求項 7】 複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工装置であって、

前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートの接合面を溶接して前記プレートを接合する摩擦攪拌溶接手段を備えたことを特徴とするロジックプレートの加工装置。

【請求項 8】 複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工設備であって、

前もって前記流体流路用溝若しくは前記連通孔又は前記流体流路用溝及び前記連通孔が形成された前記プレートを供給するプレート供給手段と、

このプレート供給手段によって供給された前記プレートの接合面を前記流体流路用溝の全周を巡るように溶接して前記プレートを接合する摩擦攪拌溶接手段とを備えたことを特徴とするロジックプレートの加工設備。

【請求項 9】 複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレート

に形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工設備であって、

前記プレートを供給するプレート供給手段と、

このプレート供給手段によって供給された前記プレートに前記流体流路用溝若しくは前記連通孔又は前記流体流路用溝及び前記連通孔を形成する加工手段と、

この加工手段によって加工されたプレートの接合面を前記流体流路用溝の全周を巡るように溶接して前記プレートを接合する摩擦攪拌溶接手段とを備えたことを特徴とするロジックプレートの加工設備。

【請求項 1 0】 請求項 1, 2 又は 6 に記載するロジックプレートの加工方法において、

加工の倣い手段として数値制御を行うことを特徴とするロジックプレートの加工方法。

【請求項 1 1】 請求項 3 又は 7 に記載するロジックプレートの加工装置において、

加工の倣い手段として数値制御を行う制御手段を備えたことを特徴とするロジックプレートの加工装置。

【請求項 1 2】 請求項 4, 5, 8 又は 9 に記載するロジックプレートの加工設備において、

加工の倣い手段として数値制御を行う制御手段を備えたことを特徴とするロジックプレートの加工設備。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明はロジックプレートの製造方法及び加工装置並びに加工設備に関し、配管・配線等を装置内に組み込んだ固定式ユニットや、組立輸送可能に一体化したユニット等の配管、配線等のロジックプレートの加工に適用して有用なものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

配管・配線等を装置内に組み込んだ固定式ユニット、及び、組立輸送可能に一体化したユニットのロジックプレート適用事例として、燃料電池発電システムの従来技術について説明する。

【 0 0 0 3 】

図 6 には燃料電池発電システムのフロー図の一例を示す。同図に示すように、メタノール等の液体燃料 4 1 a は気化器 4 2 でリフォーマ 4 9 の排熱等を利用して気化され、熱交換器 4 3 で昇温された後、CO コンバータ 4 6 からの水素リッチなガスの一部とともに脱硫装置 4 4 に導入され、硫黄分が除去される。なお、天然ガス等の気体燃料 4 1 b の場合は気化器 4 2 をバイパスして、熱交換器 4 3 に直接供給され、また、硫黄分が少ない燃料を用いる場合には脱硫装置 4 4 が省略されることもある。脱硫された燃料ガスは、気水分離器 4 5 で生成した水蒸気 4 7 とともに熱交換器 4 8 で昇温された後、リフォーマ 4 9 に送られる。リフォーマ 4 9 において燃料ガスの改質が行われ、水素リッチな改質ガスが生成される。リフォーマ 4 9 から出た改質ガスは熱交換器 5 0 で温度が下げられた後、CO コンバータ 4 6 において改質ガス中の一酸化炭素が二酸化炭素に変えられる。

【 0 0 0 4 】

CO コンバータ 4 6 を出た改質ガスは熱交換器 5 1 で更に温度が下げられた後、凝縮器 5 2 に導入され、未反応の水蒸気が凝縮除去される。凝縮器 5 2 で分離された凝縮水は気水分離器 4 5 に送られ、再び水蒸気 4 7 としてリフォーマ 4 9 に送られる。凝縮器 5 2 を出た改質ガスは熱交換器 5 3 で昇温された後、燃料電池本体 5 4 の水素極 5 5 に送られ、改質ガス中の水素が電池反応に使われる。燃料電池本体 5 4 は、水素極 5 5、電解質 5 6 及び酸素極 5 7 から構成されており、水素極 5 5 で生成した水素イオンが電解質 5 6 を移動して酸素極 5 7 に達し、酸化剤として供給された空気 5 8 を熱交換器 5 9 で昇温して、酸素極 5 7 に導入された空気 5 8 中の酸素と電池反応が行われる。

【 0 0 0 5 】

酸素極 5 7 からの排ガスは熱交換器 6 0 で温度が下げられ、凝縮器 6 1 で生成水が凝縮除去された後、系外に排出される。ここでの生成水も気水分離器 4 5 に送られ、水蒸気 4 7 として利用される。燃料電池本体 5 4 における電池反応は発

熱反応であるため、燃料電池本体 54 及び周辺機器には一般に水又は空気を冷媒とする冷却装置 62 が設けられている。燃料電池本体 54 によって発電されるのは直流電力 63 であり、これを直流電力 63 として利用する場合もあり、また、インバータ 64 により交流電力 65 に変換して、負荷 66 に供給される場合もある。

【0006】

一方、燃料電池本体 54 の水素極 55 からの未反応水素を含む排ガスは分流器 72 を経て、吸熱反応であるリフォーマ 49 の加熱燃料 67 として外部空気 68 とともに利用し、残余の排ガスはバーナ 73 で処理された後、排出される。なお、このとき、加熱燃料 67 が不足する場合には、脱硫装置 44 の出口ガスの一部を補助燃料 76 として使用する。リフォーマ 49 からの燃焼排ガスは、一部は気化器 42 の熱源として利用する。他は、熱交換器 74 で温度を下げた後、凝縮器 75 に送られて生成水を分離後に大気中に放出し、生成水は気水分離器 45 に返される。

【0007】

また、この燃料電池発電システムにおける制御の概要について説明すると、まず、燃料電池本体 54 に供給する改質ガス流量は、負荷 66 に対する負荷電流を電流計 I で検出し、その信号を制御装置 69 に送り、制御装置 69 からの信号に基づき、流量調整弁 70 a 又は 70 b を開閉して行う。また、燃料ガスの改質に必要な水蒸気 47 の供給量は、流量計 F によって検出し、制御装置 69 からの信号により水蒸気流量調整弁 71 を開閉制御することによって行う。リフォーマ 49 内の温度は温度センサー T により常時監視し、燃料 41 a, 41 b の流量調整弁 71 a, 70 b によって制御する。

【0008】

以上説明したように、燃料電池発電システムは様々な機器や部品によって構成されており、これらの機器や部品の間を様々な性状、温度及び圧力の液体又はガスが流動するために大小の多数の配管が縦横に複雑に設けられている。また、燃料電池システムを常に正常に運転するためのセンサー類や制御機器も設けられ、これらに必要な配線類等も数多く張りめぐらされている。これに対し、特に、車

載用等を目的として輸送可能に一体化して組み立てられた燃料電池発電システムでは、装置の小型化が強く要求されるため、狭隘なスペースに数多くの機器や部品、配管などを高密度に配置する努力がなされている。しかし、先に述べた多数の機器や部品、センサー類及び各制御機器などを狭い空間に配置して、更に、これらの間を配管によって連結することは装置の小型化を困難にしている。また、狭隘なスペースでの配管作業は作業効率が悪く、手間がかかり、多くの時間を要することになる。

【 0 0 0 9 】

そこで、これらを解決する手段としては、特公昭 4 9 - 1 3 6 5 1 号公報に記載の技術を適用することが考えられる。同公報には、流体通路を形成した管取付座本体と蓋部材とを接着剤で接着し、管取付座本体又は蓋部材に各種弁類を取付けるという技術が開示されている。しかしながら、例えば上記の燃料電池発電システムのように様々な流体が流動する装置に適用する場合、その流体の種類や圧力などによっては、接着剤による接合方法よりも、更に接合部の耐久性や耐圧性を向上させることができ、より確実に流体をシールすることができる接合方法が望まれる。

【 0 0 1 0 】

このことについて、更に図 7 ～ 図 9 に基づき、現在開発が進められているロジックプレートに関連して説明する。図 7 はロジックプレートの概略構成を示す分解斜視図、図 8 (a) は前記ロジックプレートの一部を詳細に示す断面図、図 8 (b) は図 8 (a) の A - A 線矢視断面図、図 8 (c) は図 8 (a) の B - B 線矢視断面図である。

【 0 0 1 1 】

図 7 及び図 8 に示すロジックプレート 1 はプレート 2 とプレート 3 とを接着剤 4 で接合してなり、このロジックプレート 1 の表面 (プレート 3 の表面 3 a) に燃料電池発電システムなどの装置の構成機器 5 や部品 6 を配置して (プレート 2 の表面 2 b に配置する場合もある) 、プレート 2 , 3 とともに一体的に植え込みボルト 1 1 及びナット 7 等で固定する構成となっている。

【 0 0 1 2 】

そして、プレート2のプレート3との接合面2aにはプレート3上の機器5や部品6の間の流路として、対応する流体の速度に適した所定の断面積を有し、且つ、機器5や部品6などの配管口の位置に対応した適当な長さや方向に流体流路用の溝8を形成し、この流体流路用溝8と機器5や部品6とを、プレート3に形成した連通孔10を介して連通している。即ち、流体流路用溝8及び連通孔10は、燃料電池発電システムに必要な流体（液体やガス）が流動するための配管の機能を担うものである。流体流路用溝8はプレート2の接合面2aに限らず、プレート3の接合面3bに形成される場合もあり、また、連通孔10もプレート3に限らず、プレート2に形成される場合もある。なお、実際には、図6に示す燃料電池発電システムのように多数の機器や部品を有する装置にロジックプレート1を適用する場合、図9に示すようにロジックプレート1には多数の流体流路用溝8や連通孔10が形成されることになる。

【0013】

ところが、このロジックプレート1でもプレート2、3を接着剤4で接合しているため、上記のように流体の種類や圧力などによっては、この接着剤4による接合方法よりも、更にプレート接合部の耐久性や耐圧性を向上させることができ、より確実に流体をシールすることができる接合方法が望まれる。また、このロジックプレート1の製造に際しては、プレート2、3にエンドミル、フライス盤、ボール盤などで流体流路用溝8や連通孔10を加工した後、組み立てて、プレート2、3を熱硬化性の接着剤4を用いて接合するが、このときに加熱及び加圧の工程を必要とすることから、作業効率が低いという問題もある。更には、プレート2、3の接合強度を高めるために結合ボルトを設けることにより、小型化の妨げともなる。

【0014】

従って、本発明は上記の問題点に鑑み、プレート接合部の耐久性及び耐圧性の向上、作業効率の向上、更には、より一層の小型化を図ることができるロジックプレートの加工方法及び加工装置並びに加工設備を提供することを課題とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する第1発明のロジックプレートの加工方法は、複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工方法であって、前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートの接合面を溶接することにより、前記プレートを接合することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、第2発明のロジックプレートの加工方法は、複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工方法であって、

前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートに溶接開先用溝を形成する工程と、

この工程に引き続いて前記溶接開先用溝を溶接することにより、前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートの接合面を溶接して前記プレートを接合する工程とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、第3発明のロジックプレートの加工装置は、複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工装置であって、

前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートに溶接開先用溝を形成する溶接開先加工手段と、

この溶接開先加工手段による前記溶接開先用溝の加工に引き続いて前記溶接開先用溝を溶接することにより、前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートの接合面を溶接して前記プレートを接合する溶接手段とを備えたことを特徴と

する。

【 0 0 1 8 】

また、第 4 発明のロジックプレートの加工設備は、複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工設備であって、

前もって前記流体流路用溝若しくは前記連通孔又は前記流体流路用溝及び前記連通孔が形成された前記プレートを供給するプレート供給手段と、

このプレート供給手段によって供給された前記プレートに、前記流体流路用溝の全周を巡るように溶接開先用溝を形成する溶接開先加工手段と、

この溶接開先加工手段による前記溶接開先用溝の加工に引き続いて前記溶接開先用溝を溶接することにより、前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートの接合面を溶接して前記プレートを接合する溶接手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、第 5 発明のロジックプレートの加工設備は、複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工設備であって、

前記プレートを供給するプレート供給手段と、

このプレート供給手段によって供給された前記プレートに前記流体流路用溝若しくは前記連通孔又は前記流体流路用溝及び前記連通孔を形成する加工手段と、

この加工手段によって加工されたプレートに、前記流体流路用溝の全周を巡るように溶接開先用溝を形成する溶接開先加工手段と、

この溶接開先加工手段による前記溶接開先用溝の加工に引き続いて前記溶接開先用溝を溶接することにより、前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートの接合面を溶接して前記プレートを接合する溶接手段とを備えたことを特徴と

する。

【 0 0 2 0 】

また、第 6 発明のロジックプレートの加工方法は、複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工方法であって、

摩擦攪拌溶接により、前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートの接合面を溶接して前記プレートを接合することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、第 7 発明のロジックプレートの加工装置は、複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工装置であって、

前記流体流路用溝の全周を巡るように前記プレートの接合面を溶接して前記プレートを接合する摩擦攪拌溶接手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、第 8 発明のロジックプレートの加工設備は、複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工設備であって、

前もって前記流体流路用溝若しくは前記連通孔又は前記流体流路用溝及び前記連通孔が形成された前記プレートを供給するプレート供給手段と、

このプレート供給手段によって供給された前記プレートの接合面を前記流体流路用溝の全周を巡るように溶接して前記プレートを接合する摩擦攪拌溶接手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、第 9 発明のロジックプレートの加工設備は、複数枚のプレートを接合してなるロジックプレートにおいて、該ロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに前記プレートの接合面に形成する流体流路用溝と前記プレートに形成する連通孔とによって前記機器又は部品をつなぐように構成してなるロジックプレートの加工設備であって、

前記プレートを供給するプレート供給手段と、

このプレート供給手段によって供給された前記プレートに前記流体流路用溝若しくは前記連通孔又は前記流体流路用溝及び前記連通孔を形成する加工手段と、

この加工手段によって加工されたプレートの接合面を前記流体流路用溝の全周を巡るように溶接して前記プレートを接合する摩擦攪拌溶接手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また、第 1 0 発明のロジックプレートの加工方法は、第 1，第 2 又は第 6 発明のロジックプレートの加工方法において、

加工の倣い手段として数値制御を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また、第 1 1 発明のロジックプレートの加工装置は、第 3 又は第 7 発明のロジックプレートの加工装置において、

加工の倣い手段として数値制御を行う制御手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、第 1 2 発明のロジックプレートの加工設備は、第 4，第 5，第 8 又は第 9 発明のロジックプレートの加工設備において、

加工の倣い手段として数値制御を行う制御手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【 0 0 2 8 】

図 1 (a) は本発明の実施の形態に係るロジックプレートの加工方法を示す断面図 (図 1 (b) の C - C 線矢視断面図) 、図 1 (b) は図 1 (a) の D 方向矢

視図（平面図）、図1（c）は図1（b）のE-E線矢視断面図である。

【0029】

この図1に基づき、ロジックプレート1の加工方法について説明する。図1に示すように、プレート2とプレート3とを接合して一体化するには、まず、流体（液体又はガス）の流路となる溝8を前もって加工したプレート2に、燃料電池発電システムなどの装置を構成する機器や部品と流体流路用8とを連通するための連通孔10を前もって加工したプレート3を重ね合せた状態で、流体流路用8の全周を巡るようにして溶接開先用溝21をプレート3に加工し、次いで、この溶接開先用溝21を溶接する。

【0030】

なお、流体流路用溝8はプレート2の接合面2aに限らず、プレート3の接合面3bに形成してもよく、また、連通孔10もプレート3に限らず、プレート2に形成してもよい。また、機器や部品はプレート3の表面3aに限らず、プレート2の表面2bに設けてもよく、両プレート2、3の表面2b、3aに設けてもよい。即ち、ロジックプレート1の何れか一方の表面又は両方の表面に機器や部品を設けることができる。そして、溶接開先用溝21もプレート3に限らず、プレート2に形成してもよい。

【0031】

図1には加工途中の状態を示しており、図1において、（I）部分は溶接開先用溝21が加工され、且つ、溶接されてプレート2、3が一体化された部分を示し、（II）部分は溶接開先用溝21が加工され、これから溶接してプレート2、3を一体化する予定の部分を示し、（III）部分はこれから溶接開先用溝21を加工し、且つ、溶接してプレート2、3を一体化する予定の部分を示している。なお、プレート2に形成される流体流路用溝8の形状は実際には図9に示すように複雑であるが、図1～図5では説明の便宜のため単純化して示している。

【0032】

この加工方法について更に詳述すると、流体流路用溝8を加工したプレート2に連通孔10を加工したプレート3を重ね合せた後、まず、流体流路用溝8の加工データ（数値制御データ）に基づく数値制御（微細制御）により、溶接開先加

工機 2 2 を図 1 (a) に矢印 X で示すように流体流路用溝 8 の外周に倣って移動させることにより、プレート 2 に溶接開先用溝 2 1 を形成する。つまり、図 1 (b) に示す流体流路用溝 8 の周囲を溶接するときには、当該流体流路用溝 8 をプレート 2 に加工する際の加工データに基づいて、図 1 (c) に示すように当該流体流路用溝 8 から適当な距離 e 離れた位置に当該流体流路用溝 8 の全周を巡るように溶接線を構成し、この溶接線に沿って溶接開先加工機 2 2 を走行させて溶接開先用溝 2 1 を加工する。

【 0 0 3 3 】

溶接開先用溝 2 1 を形成したら、次いで、溶接機 2 3 を図 1 (a) に矢印 X で示すよう流体流路用溝 8 の外周に倣って（前記溶接線に沿って）移動させることにより、溶接開先用溝 2 1 を溶接してプレート 2 とプレート 3 とを一体化する。このときの溶接機 2 3 の走行制御（溶接位置の制御）は、溶接開先加工機 2 2 と同様に流体流路用溝 8 の加工データ（数値制御データ）、又は、溶接開先加工機 2 2 の加工データ（数値制御データ）に基づく数値制御（倣い制御）によって行う。溶接開先加工と溶接は図 1 に示すように連続して 1 つのステーションで行う。即ち、溶接開先加工に引き続いて溶接を開始する。

【 0 0 3 4 】

このように溶接開先加工に引き続いて溶接を開始する理由（溶接開先加工の完了前に溶接を開始する理由）は、溶接開始前に溶接開先加工が完了すると、この溶接開先加工で形成される溶接開先用溝 2 1 に囲まれた島状の部分がフリーとなり、この部分を定位置に保持できなくなってしまうからである。なお、溶接開始のタイミングは、溶接開先加工の開始直後でも、溶接開先加工を開始してから所定時間が経過した後でもよく、適宜、設定することができる。

【 0 0 3 5 】

また、図 1 ではプレート 3 の表面 3 a まで溶接開先用溝 2 1 を溶接した状態を示しているが、これに限定するものではなく、プレート 2 とプレート 3 との接合を維持できるだけの脚長に溶接を留めてもよい。溶接開先用溝 2 1 の溶接方法としては、M I G 溶接 (Metal Inertgas Sealed Welding) や T I G 溶接 (Tungsten Inertgas Sealed Welding) が適しているが、その他の溶接方法を用いてもよい。

【 0 0 3 6 】

この本実施の形態の加工方法によれば、流体流路用溝 8 の全周を巡るようにプレート 2, 3 の接合面 2 a, 3 b を溶接してプレート 2, 3 を接合することにより、プレート 2, 3 を接着剤で接合する場合に比べて、プレート接合部の耐久性が向上すると共に強固な溶接構造となるため耐圧性も向上する。また、プレート 2, 3 の結合用ボルトも不要となるため、ロジックプレート全体のより一層の小形化が可能となる。更には、結合処理のライン化が容易な加工方法であるため、作業効率の向上を図ることができ、低廉化に貢献できる。

【 0 0 3 7 】

なお、流体流路用溝 8 の全周を巡るようにプレート 2, 3 の接合面 2 a, 3 a を溶接するとは、図 2 (a) に示すように各流体流路用溝 8 に対して個別にその全周を巡るように溶接する場合に限らず、図 2 (b) 及び図 2 (c) に示すように隣り合う溶接開先用溝 8 同士の間で 1 本の溶接線 5 0 (溶接線共用部 5 0 a) を共用する場合も含む。図 2 (b) 及び図 2 (c) では、隣り合う流体流路用溝 8 同士が近接していて隙間 d が狭いため、これらの流体流路用溝 8 同士の間においては何れか一方の流体流路用溝 8 の全周を巡る溶接線 5 0 を 1 本だけ形成し (溶接線共用部 5 0 a)、この溶接線共用部 5 0 a を、他方の流体流路用溝 8 の全周を巡る溶接線 5 0 と共用している。勿論、流体流路用溝 8 の全周を巡るように溶接開先用溝 2 1 を形成することについても、図 2 (a) に示すように各流体流路用溝 8 に対して個別にその全周を巡るように溶接開先用溝 2 1 を形成する場合に限らず、図 2 (b) 及び図 2 (c) に示すように隣り合う流体流路用溝 8 同士の間で 1 本の溶接開先用溝 2 1 (溶接開先用溝共用部 2 1 a) を共用する場合も含む。

【 0 0 3 8 】

図 3 (a) は本発明の実施の形態に係るロジックプレートの他の加工方法を示す断面図 (図 3 (b) の F-F 線矢視断面図)、図 3 (b) は図 3 (a) の G 方向矢視図 (平面図)、図 3 (c) は図 3 (b) の H-H 線矢視断面図である。

【 0 0 3 9 】

この図3に基づき、ロジックプレート1の他の加工方法について説明する。図3には特許公報（特許第2792233号、特許第2712838号）によって公知の溶接技術である摩擦攪拌溶接（Friction Stir Welding：以下、FSWと略称する）の技術を用いてプレート2とプレート3とを一体化する方法を示している。

【0040】

図3（a）に示すように前もって流体流路用溝8を加工したプレート2に前もって連通孔10を加工したプレート3を重ね合せた後、図3（b）に示すようにプレート2の流体流路用溝8の周囲を溶接すること、即ち、図3（c）に示すように当該流体流路用溝8から適当な距離f離れた位置で当該流体流路用溝8の全周を巡るようにプレート2、3の接合面2a、3bを溶接して、プレート2とプレート3とを接合することは、図1に示す加工方法と同様であるため、ここでの詳細な説明は省略し、ここでは図1の加工方法と相違する部分について詳細に説明する。

【0041】

図3に示す加工方法では、溶接開先用溝の加工は行わず、まず、FSW溶接のためのFSW溶接機25の先端工具25aを、溶接を行う始点に位置し、回転を開始すると共に軸方向に加圧して、一体化に適した高さ方向位置までプレート3に挿入する。先端工具25aの回転を開始することにより摩擦熱を発生させ、且つ、図3（a）に矢印Yで示すように流体流路用溝8の外周に倣って先端工具25aを移動させて、流体流路用溝8の全周を巡るようにプレート2、3の接合面2a、3bを溶接する。このときのFSW溶接機25の走行制御（溶接位置の制御）は、溶接機23の走行制御と同様に流体流路用溝8の加工データ（数値制御データ）に基づく数値制御（倣い制御）によって行う。

【0042】

図3には加工途中の状態を示しており、図3において、（I）部分は溶接によってプレート2、3が一体化された部分を示し、（II）部分はこれから溶接してプレート2、3を一体化する予定の部分を示している。

【0043】

なお、F S W溶接の開始点位置に先端工具 2 5 a の挿入用の穴を予め加工しておくことによって、プレート 3 への先端工具 2 5 a の挿入を容易にすることもできるが、この穴は必要条件ではない。また、プレート 3 に限らず、プレート 2 に先端工具 2 5 a を挿入して、プレート 2 側から溶接してもよい。

【 0 0 4 4 】

この本実施の形態の加工方法によれば、流体流路用溝 8 の全周を巡るように（勿論、前述のとおり各流体流路用溝 8 に対して個別にその全周を巡るように溶接する場合に限らず、隣り合う溶接開先用溝 8 同士の間で 1 本の溶接線（溶接線共用部）を共用する場合も含む）、プレート 2, 3 の接合面 2 a, 3 b を溶接してプレート 2, 3 を接合することにより、プレートを接着剤で接合する場合に比べて、プレート接合部の耐久性が向上すると共に強固な溶接構造となるため耐圧性も向上する。また、プレート 2, 3 の結合用ボルトも不要となるため、ロジックプレート全体のより一層の小型化が可能となる。更には、結合処理のライン化が容易な加工方法であるため、作業効率の向上を図ることができ、低廉化に貢献できる。しかも、F S W溶接の採用により、溶接開先用溝の加工が不要となるため、更なる低廉化を図ることもできる。

【 0 0 4 5 】

図 4（a）は図 1 に示す加工方法を実現するロジックプレートの加工ラインの構成図（平面図）、図 4（b）は図 4（a）の J 方向矢視図（側面図）である。

【 0 0 4 6 】

図 4 に示すように、ロジックプレートの加工ライン（加工設備）には、図中の矢印 K 方向に一列に配置されたプレート供給装置 3 1、溝加工装置 3 2、溶接開先加工機 2 2 及び溶接機 2 3 と、この溶接開先加工機 2 2 の横に矢印 K 方向と直交する方向（矢印 L 方向）に配置されたプレート供給装置 3 4 とを備えている。なお、溶接開先加工機 2 2 と溶接機 2 3 は同一のステップに設けている。

【 0 0 4 7 】

プレート供給装置 3 1 には複数のプレート 2 が重ねられた状態で待機しており、これらのプレート 2 が、適宜、プレート供給装置 3 1 により 1 枚ずつ矢印 K 方向へ送られて、次のステップの溝加工装置 3 2 へ供給される。プレート供給装置

3 1 に待機しているプレート 2 には、前もって加工された加工基準面 3 5 若しくは加工基準点 3 6 又は加工基準面 3 5 及び加工基準点 3 6 が準備されている。

【 0 0 4 8 】

溝加工装置 3 2 では、プレート供給装置 3 1 から供給されたプレート 2 に対し、その加工基準面 3 5 若しくは加工基準点 3 6 又は加工基準面 3 5 及び加工基準点 3 6 を基準にして、数値制御により流体流路用溝 8 を加工する。また、プレート 2 に連通孔 1 0 も設ける場合には、この溝加工装置 3 2 においてプレート 2 に連通孔 1 0 も加工するようにしてもよい。溝加工装置 3 2 としては、フライス加工装置、レーザカット装置又はエンドミル加工装置などを用いる。なお、図 4 では 1 台の溝加工装置 3 2 により 1 ステップで流体流路用溝 8 や連通孔 1 0 の加工を行っているが、加工量によっては、複数台の溝加工装置 3 2 を備えて複数ステップで流体流路用溝 8 や連通孔 1 0 の加工を行うのが好ましい。

【 0 0 4 9 】

流体流路用溝 8 や連通孔 1 0 が加工されたプレート 2 は、溝加工装置 3 2 から矢印 K 方向へ送られて、次の溶接開先加工機 2 2 及び溶接機 2 3 が配置されたステップへ供給される。なお、図 4 の加工ラインとは別の場所に設けた溝加工装置で前もって流体流路用溝 8 及び連通孔 1 0 が加工されたプレート 2 を、プレート供給装置 3 1 から、溶接開先加工機 2 2 及び溶接機 2 3 が配置されたステップへ送るようにして、図 4 の加工ラインから溝加工装置 3 2 を省略してもよい。

【 0 0 5 0 】

一方、プレート供給装置 3 4 には複数のプレート 3 が重ねられた状態で待機している。このプレート供給装置 3 4 に待機しているプレート 3 にも、前もって加工された加工基準面 3 7 若しくは加工基準点 3 8 又は加工基準面 3 7 及び加工基準点 3 8 が準備されている。また、プレート 3 には、前もって連通孔 1 0 が加工されている。溝加工装置 3 2 (溝加工装置 3 2 を省略した場合にはプレート供給装置 3 1) から、溶接開先加工機 2 2 及び溶接機 2 3 が配置されたステップにプレート 2 が供給されると、プレート供給装置 3 4 からも、プレート 3 を矢印 L 方向に送って同ステップに供給する。

【 0 0 5 1 】

なお、プレート 3 の接合面 3 b に流体流路用溝 8 を形成する場合には、プレート供給装置 3 4 を配置したステップと、溶接開先加工機 2 2 及び溶接機 2 3 を配置したステップとの間に流体流路用溝 8 を形成するための溝加工装置を設けてもよく、また、この溝加工装置において連通孔 1 0 も形成するようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

そして、溶接開先加工機 2 2 及び溶接機 2 3 が配置されたステップでは、一方から供給されたプレート 2 の上に他方から供給されたプレート 3 を、加工基準面 3 5、3 7 を合わせるようにして重ね合せて、両プレート 2、3 間の位置関係を固定した後、図 1 において説明した接合方法を実施する。即ち、まず、溶接開先加工機 2 2 により溶接開先用溝 2 1 の加工を開始し、これに引き続いて、溶接機 2 3 により溶接開先用溝 2 1 の溶接を開始して、流体流路用溝 8 の全周を巡るようにプレート 2、3 の接合面 2 a、3 b を溶接する。なお、溶接開先加工機 2 2 としては、フライス加工装置、レーザカット装置又はエンドミル加工装置などを用いる。また、溶接機 2 3 としては、M I G 溶接機又は T I G 溶接機などを用いる。

【 0 0 5 3 】

プレート供給装置 3 1、溝加工装置 3 2、溶接開先加工機 2 2、溶接機 2 3 及びプレート供給装置 3 4 は、中央制御盤 4 1 からの指示に基づいて各々の制御盤、即ち、プレート供給装置制御盤 4 2、溝加工装置制御盤 4 3、溶接開先加工機制御盤 4 4、溶接機制御盤 4 5 及びプレート供給装置制御盤 4 6 によって、それぞれ制御されるように構成されている。即ち、これらの制御盤 4 2、4 3、4 4、4 5、4 6 では、プレート 2 に設けられた加工基準面 3 5 若しくは加工基準点 3 6 又は加工基準面 3 5 及び加工基準点 3 6 や、プレート 3 に設けられた加工基準面 3 7 若しくは加工基準点 3 8 又は加工基準面 3 7 及び加工基準点 3 8 を基準にして、中央制御盤 4 1 の指令によりプレート 2 やプレート 3 の加工や位置の倣い制御などを行う。

【 0 0 5 4 】

この本実施の形態の加工ラインによれば、ロジックプレート 1 を構成するプレート 2、3 の一貫加工を容易に行うことができ、設備の低廉化に貢献できる。

【 0 0 5 5 】

図 5 (a) は図 3 に示す加工方法を実現するロジックプレートの加工ラインの構成図 (平面図) 、図 5 (b) は図 5 (a) の M 方向矢視図 (側面図) である。

【 0 0 5 6 】

図 5 の加工ラインにおいて、図 4 の加工ラインとの違いは、図 4 に示す溶接開先加工機 2 2 、溶接機 2 3 、溶接開先加工機制御盤 4 4 及び溶接機制御盤 4 5 に代えて、図 5 に示す F S W 溶接機 2 5 及び F S W 溶接機制御盤 4 6 を装備したことである。従って、ここではこの相違点について説明し、その他の構成については説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

図 5 に示すように、溝加工装置 3 2 (溝加工装置 3 2 を省略した場合にはプレート供給装置 3 1) から、F S W 溶接機 2 5 にプレート 2 が供給されると、プレート供給装置 3 4 から、プレート 3 が F S W 溶接機 2 5 に供給される。

【 0 0 5 8 】

そして、この F S W 溶接機 2 5 では、一方から供給されたプレート 2 の上に他方から供給されたプレート 3 を、加工基準面 3 5 、 3 7 を合わせるようにして重ね合せて、両プレート 2 、 3 間の位置関係を固定した後、図 3 において説明した接合方法を実施する。即ち、F S W 溶接機 2 5 の先端工具 2 5 a により、流体通路用溝 8 の全周を巡るようにプレート 2 、 3 の接合面 2 a 、 3 b を溶接する。

【 0 0 5 9 】

プレート供給装置 3 1 、溝加工装置 3 2 、F S W 溶接機 2 5 及びプレート供給装置 3 4 は、中央制御盤 4 8 からの指示に基づいて各々の制御盤、即ち、プレート供給装置制御盤 4 2 、溝加工装置制御盤 4 3 、F S W 溶接機制御盤 4 7 及びプレート供給装置制御盤 4 6 によって、それぞれ制御されるように構成されている。即ち、これらの制御盤 4 2 、 4 3 、 4 7 、 4 6 では、プレート 2 に設けられた加工基準面 3 5 若しくは加工基準点 3 6 又は加工基準面 3 5 及び加工基準点 3 6 や、プレート 3 に設けられた加工基準面 3 7 若しくは加工基準点 3 8 又は加工基準面 3 7 及び加工基準点 3 8 を基準にして、中央制御盤 4 8 の指令によりプレート 2 やプレート 3 の加工や位置の倣い制御などを行う。

【 0 0 6 0 】

この本実施の形態の加工ラインによれば、ロジックプレート 1 を構成するプレート 2, 3 の一貫加工を容易に行うことができ、設備の低廉化に貢献できる。しかも、F S W 溶接機 2 5 の採用により、溶接開先用溝の加工が不要となるため、更なる低廉化を図ることもできる。

【 0 0 6 1 】

なお、本発明の加工方法（接合方法）は必ずしも 2 枚のプレート 2, 3 を接合する場合に限定するものではなく、3 枚以上のプレートを接合する場合にも適用することができる。例えば、3 枚のプレートを接合する場合には、本発明の加工方法（接合方法）により、まず、1 枚目のプレートと 2 枚目のプレートとを接合し、続いて、2 枚目のプレートと 3 枚目のプレートとを接合すればよい。

【 0 0 6 2 】

また、本発明は燃料電池発電システムに用いられるロジックプレートに限らず、各種の装置に用いられるロジックプレートの加工に適用することができる。

【 0 0 6 3 】

【発明の効果】

以上、発明の実施の形態とともに具体的に説明したように、第 1、第 2 及び第 3 発明のロジックプレートの加工方法及び加工設備によれば、流体流路用溝の全周を巡るようにプレートの接合面を溶接してプレートを接合することにより、プレートを接着剤で接合する場合に比べて、プレート接合部の耐久性が向上すると共に強固な溶接構造となるため耐圧性も向上する。また、プレートの結合用ボルトも不要となるため、ロジックプレート全体のより一層の小型化が可能となる。更には、結合処理のライン化が容易な加工方法であるため、作業効率の向上を図ることができ、低廉化に貢献できる。

【 0 0 6 4 】

また、第 4 及び第 5 発明のロジックプレートの加工設備によれば、プレート供給手段と、溶接開先加工手段と、溶接手段とを備えたことにより、或いは、プレート供給手段と、流体流路用溝や連通孔の加工手段と、溶接開先加工手段と、溶接手段とを備えたことにより、ロジックプレートを構成するプレートの一貫加工

を容易に行うことができるため、作業効率の向上を図ることができ、更なる低廉化に貢献できる。

【 0 0 6 5 】

また、第 6 及び第 7 発明のロジックプレートの加工方法及び加工装置によれば、流体流路用溝の全周を巡るようにプレートの接合面を溶接してプレートを接合することにより、プレートを接着剤で接合する場合に比べて、プレート接合部の耐久性が向上すると共に強固な溶接構造となるため耐圧性も向上する。また、プレートの結合用ボルトも不要となるため、ロジックプレート全体のより一層の小型化が可能となる。更には、結合処理のライン化が容易な加工方法であるため、作業効率の向上を図ることができ、低廉化に貢献できる。しかも、摩擦攪拌溶接の採用により、溶接開先用溝の加工が不要となるため、更なる低廉化を図ることもできる。

【 0 0 6 6 】

また、第 8 及び第 9 発明のロジックプレートの加工設備によれば、ロジックプレートを構成するプレートの一貫加工を容易に行うことができるため、作業効率の向上を図ることができ、更なる低廉化に貢献できる。しかも、摩擦攪拌溶接手段の採用により、溶接開先用溝の加工が不要となるため、更なる低廉化を図ることもできる。

【 0 0 6 7 】

また、第 1 0、第 1 1 及び第 1 2 発明のロジックプレートの加工方法、加工装置及び加工設備によれば、数値制御による倣い制御によって、ロジックプレートを構成するプレートの一貫加工を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a) は本発明の実施の形態に係るロジックプレートの加工方法を示す断面図（(b) の C - C 線矢視断面図）、(b) は (a) の D 方向矢視図（平面図）、(c) は (b) の E - E 線矢視断面図である。

【図 2】

(a) は各溶接開先用溝に対して個別にその全周を巡るように溶接する場合の

説明図、(b)は隣り合う溶接開先用溝8同士の間で溶接線を共用する場合の説明図、(c)は(b)のN-N線矢視断面図である。

【図3】

(a)は本発明の実施の形態に係るロジックプレートの他の加工方法を示す断面図((b)のF-F線矢視断面図)、(b)は(a)のG方向矢視図(平面図)、(c)は(b)のH-H線矢視断面図である。

【図4】

(a)は図1に示す加工方法を実現するロジックプレートの加工ラインの構成図(平面図)、(b)は(a)のJ方向矢視図(側面図)である。

【図5】

(a)は図3に示す加工方法を実現するロジックプレートの加工ラインの構成図(平面図)、(b)は(a)のM方向矢視図(側面図)である。

【図6】

燃料電池発電システムのフロー図である。

【図7】

接着剤とボルトにて一体化するロジックプレートの概略構成を示す分解斜視図である。

【図8】

(a)は前記ロジックプレートの一部を詳細に示す断面図、(b)は(a)のA-A線矢視断面図、(c)は(a)のB-B断面図である。

【図9】

多数の流体流路用溝を形成したロジックプレートの例を示す説明図である。

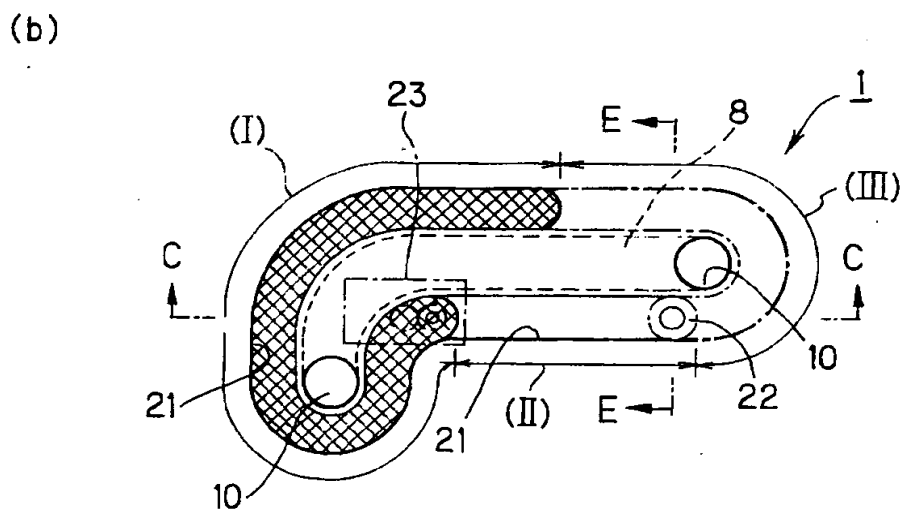
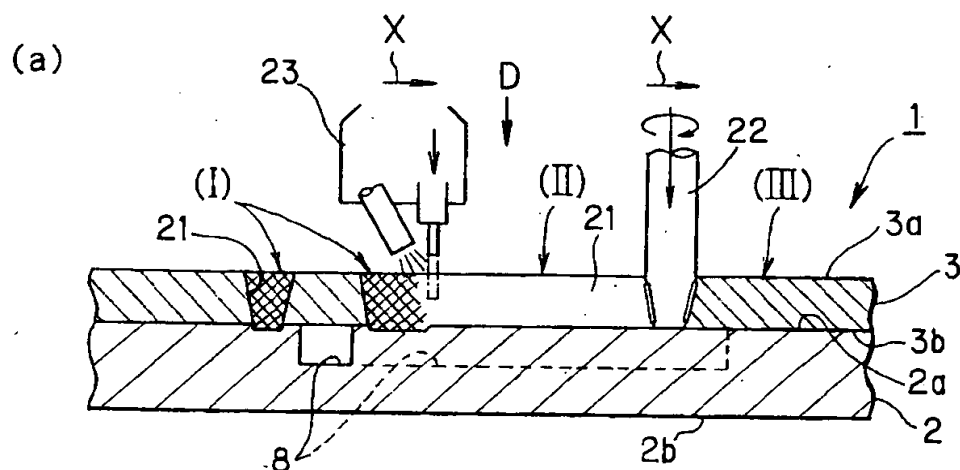
【符号の説明】

- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 2 a 接合面
- 2 b 表面
- 3 プレート
- 3 a 表面

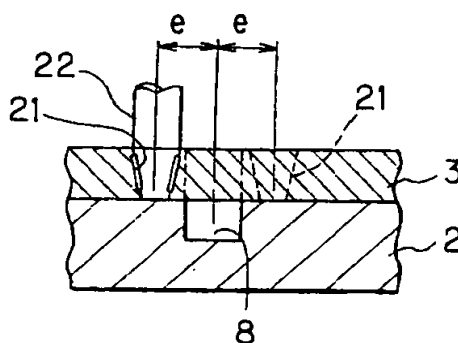
- 3 b 接合面
- 4 接着剤
- 5 機器
- 6 部品
- 7 ナット
- 8 流体流路用溝
- 1 0 連通孔
- 1 1 植え込みボルト
- 2 1 溶接開先用溝
- 2 2 溶接開先加工機
- 2 3 溶接機 (T I G 溶接機、 M I G 溶接機など)
- 2 5 F S W 溶接機
- 2 5 a 先端工具
- 3 1 プレート供給装置
- 3 2 溝加工装置
- 3 4 プレート供給装置
- 3 5 加工基準面
- 3 6 加工基準点
- 3 7 加工基準面
- 3 8 加工基準点
- 4 1 中央制御盤
- 4 2 プレート供給装置制御盤
- 4 3 溝加工装置制御盤
- 4 4 溶接開先加工機制御盤
- 4 5 溶接機制御盤
- 4 6 プレート供給装置制御盤
- 4 7 F S W 溶接機制御盤
- 4 8 中央制御盤

【書類名】 図面

【図 1】

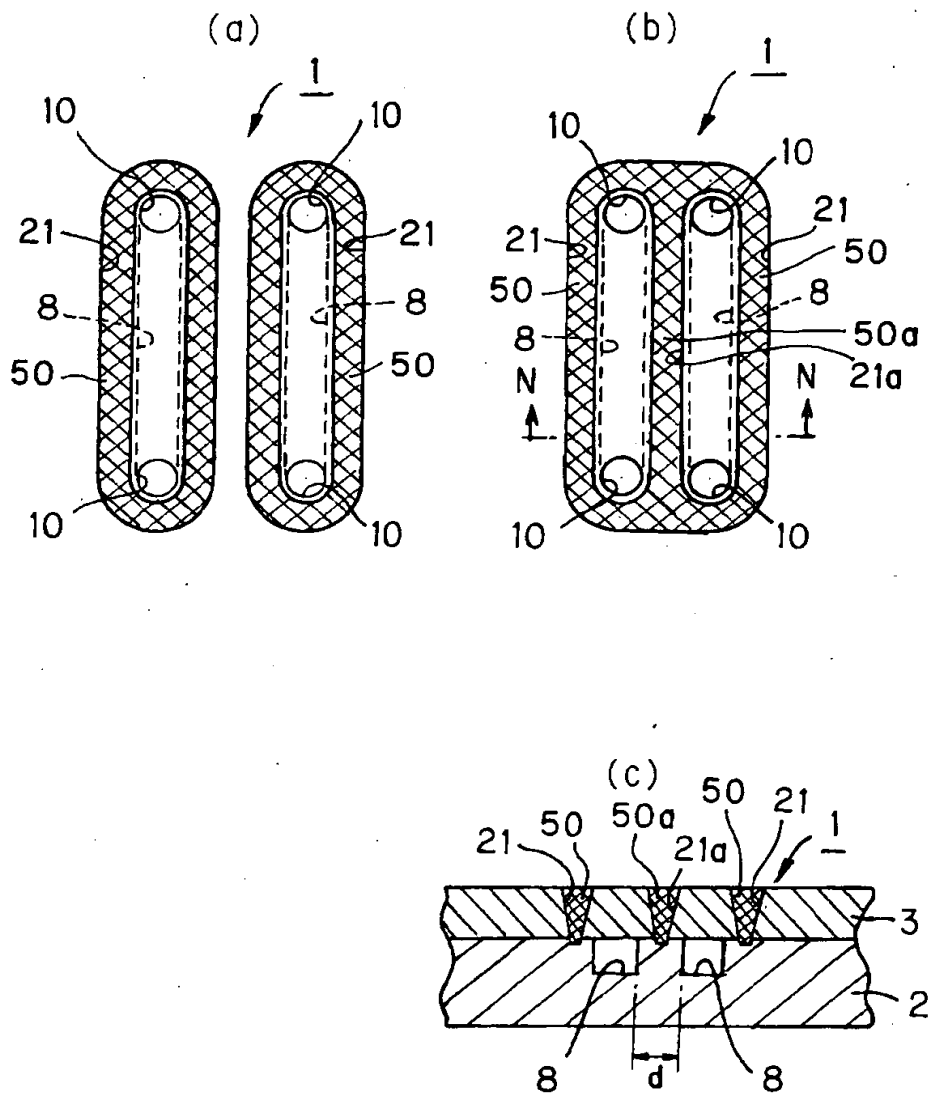


(c)



- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 2a 接合面
- 2b 表面
- 3 プレート
- 3a 表面
- 3b 接合面
- 8 流体流路用溝
- 10 連通孔
- 21 溶接開先用溝
- 22 溶接開先加工機
- 23 溶接機

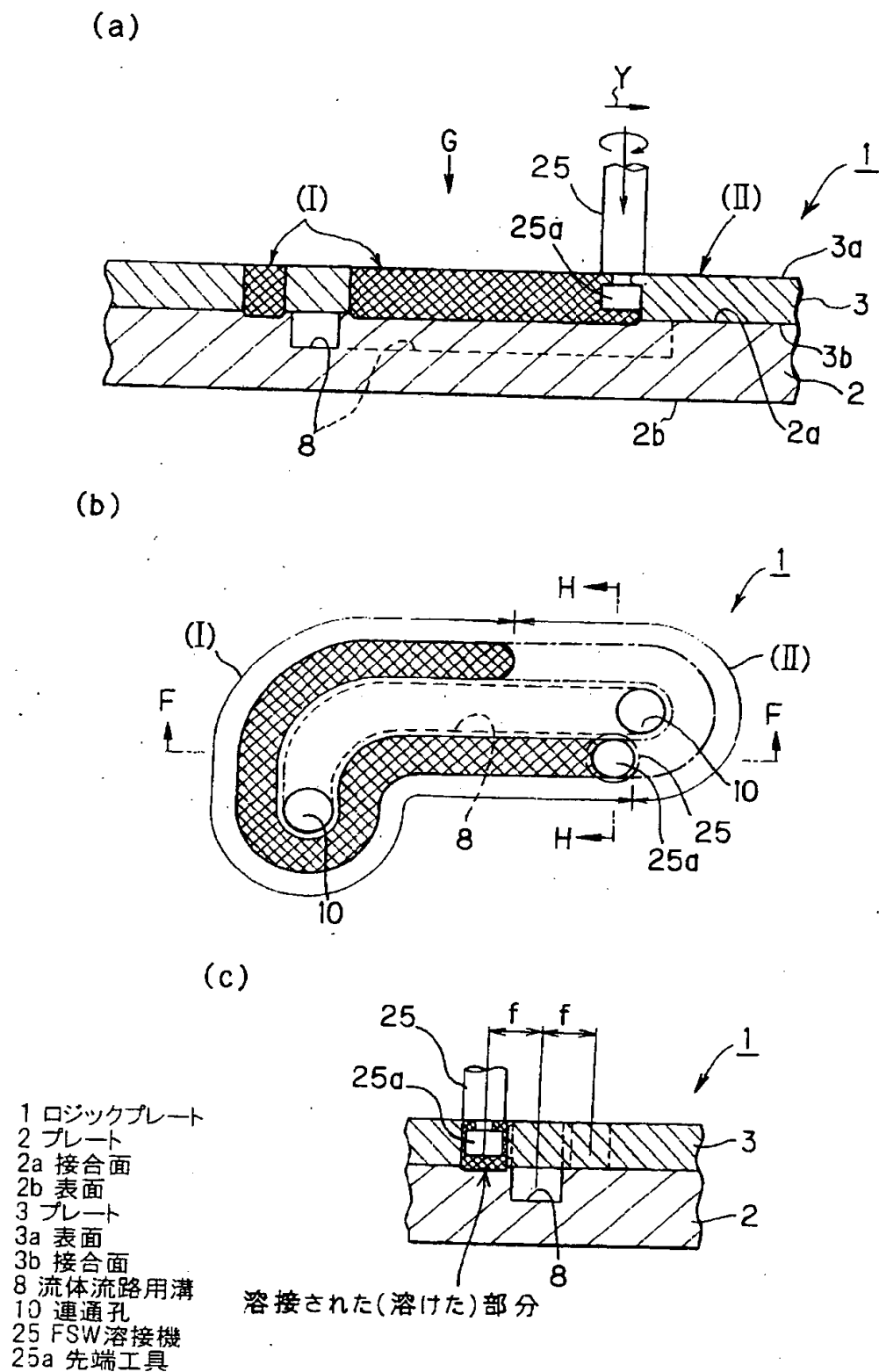
【図 2】



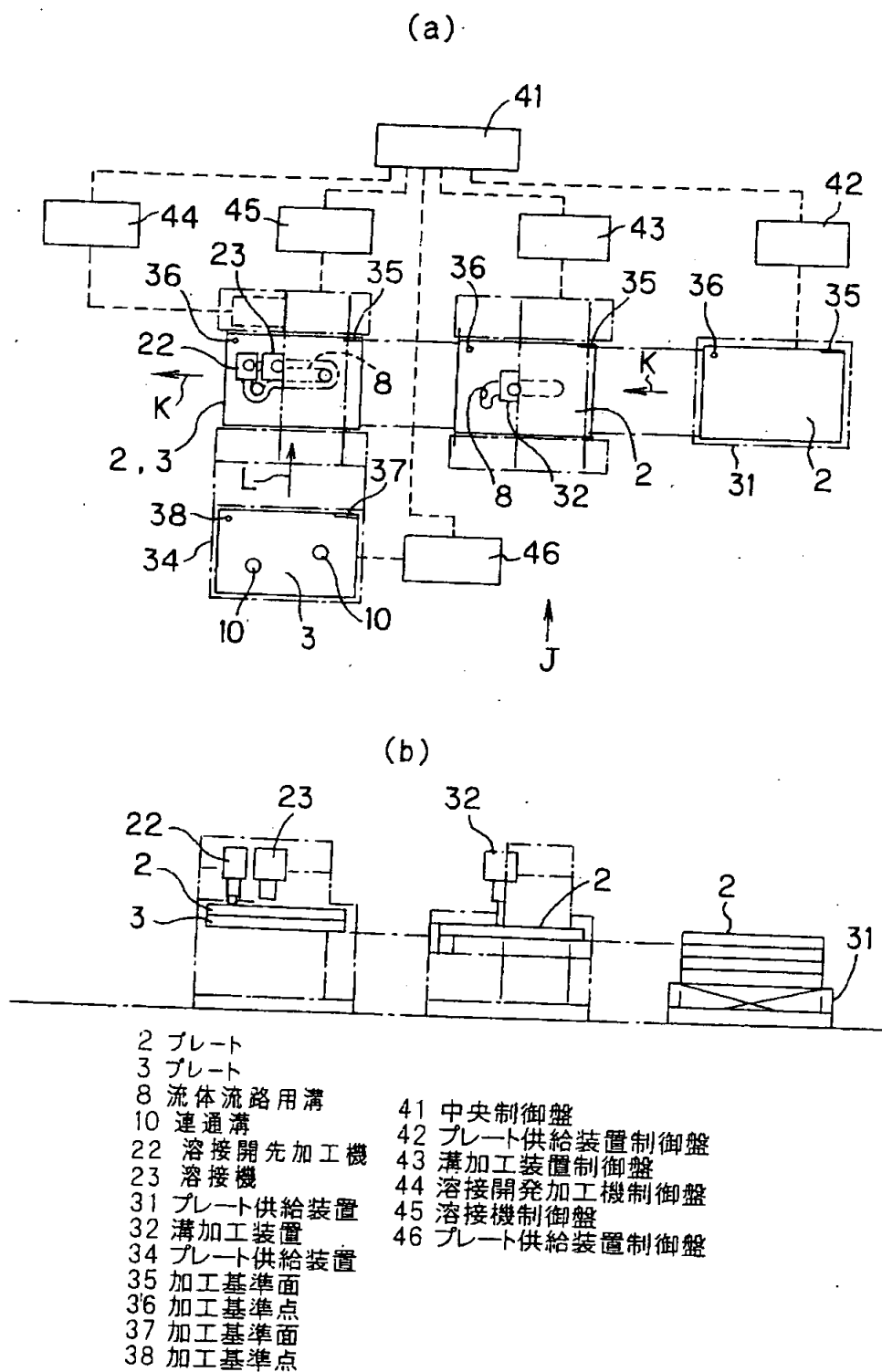
1 ロジックプレート
2 プレート
3 プレート
8 流体流路用溝
10 連通孔

21 溶接開先用溝
21a 溶接開先用溝共用部
50 溶接線
50a 溶接線共用部

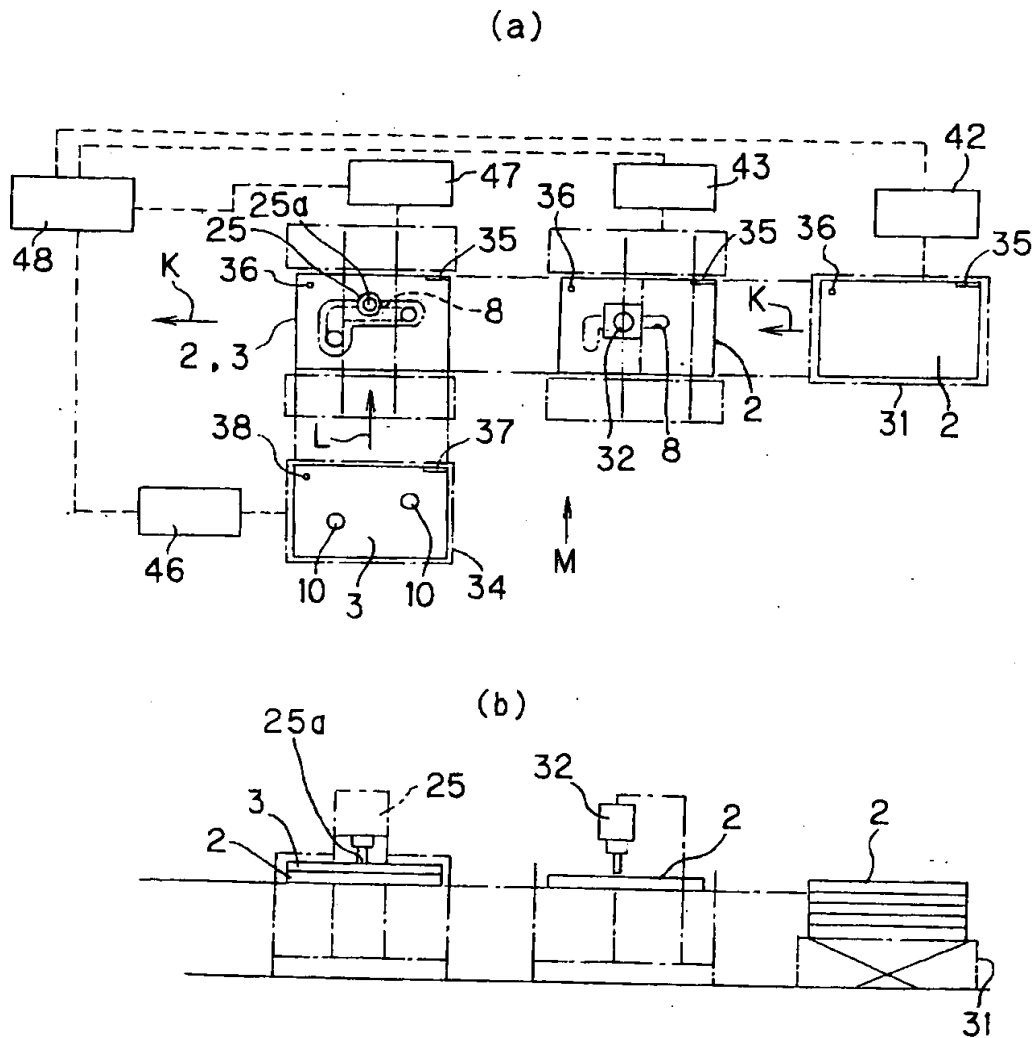
【図3】



【図4】

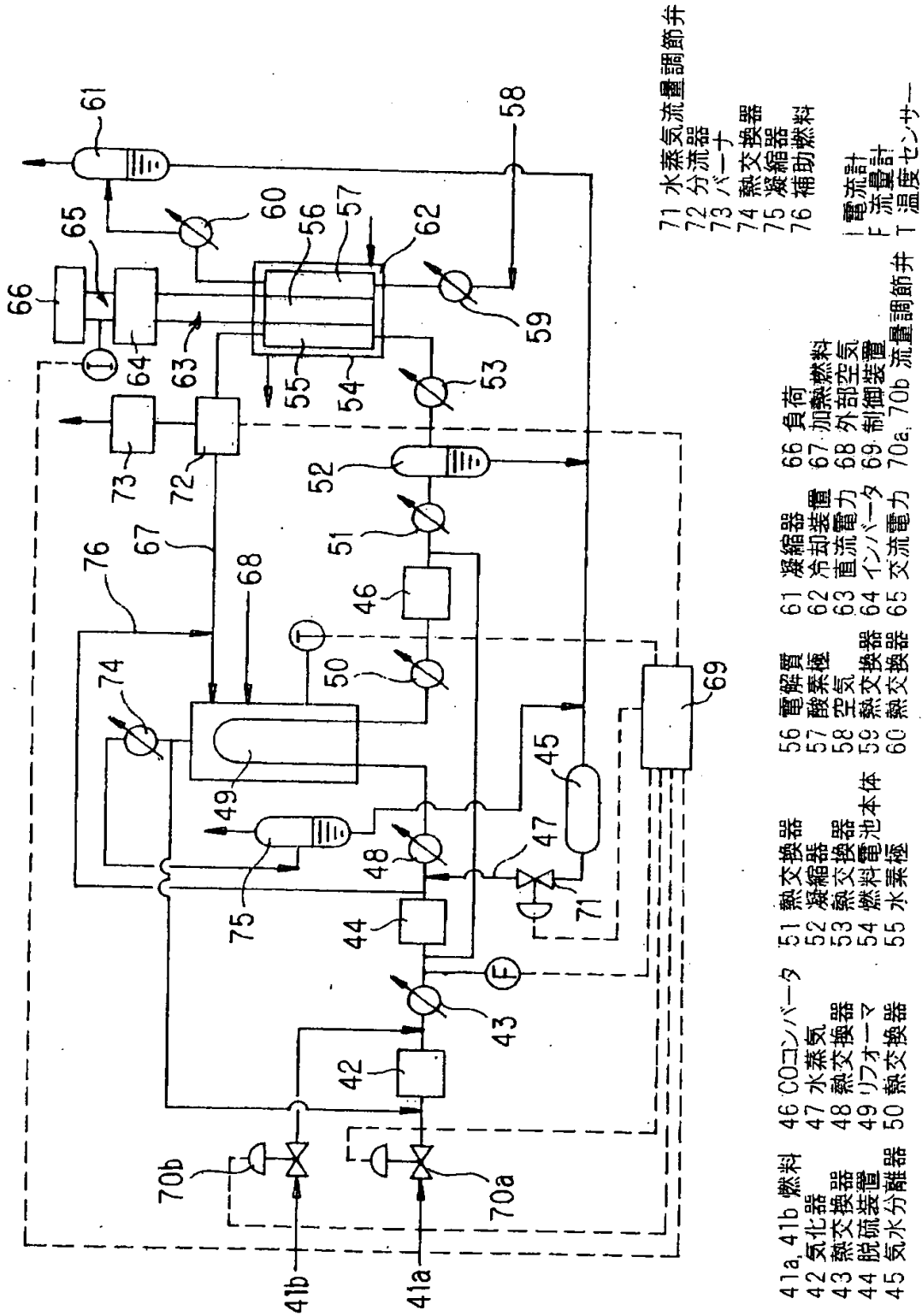


【図5】

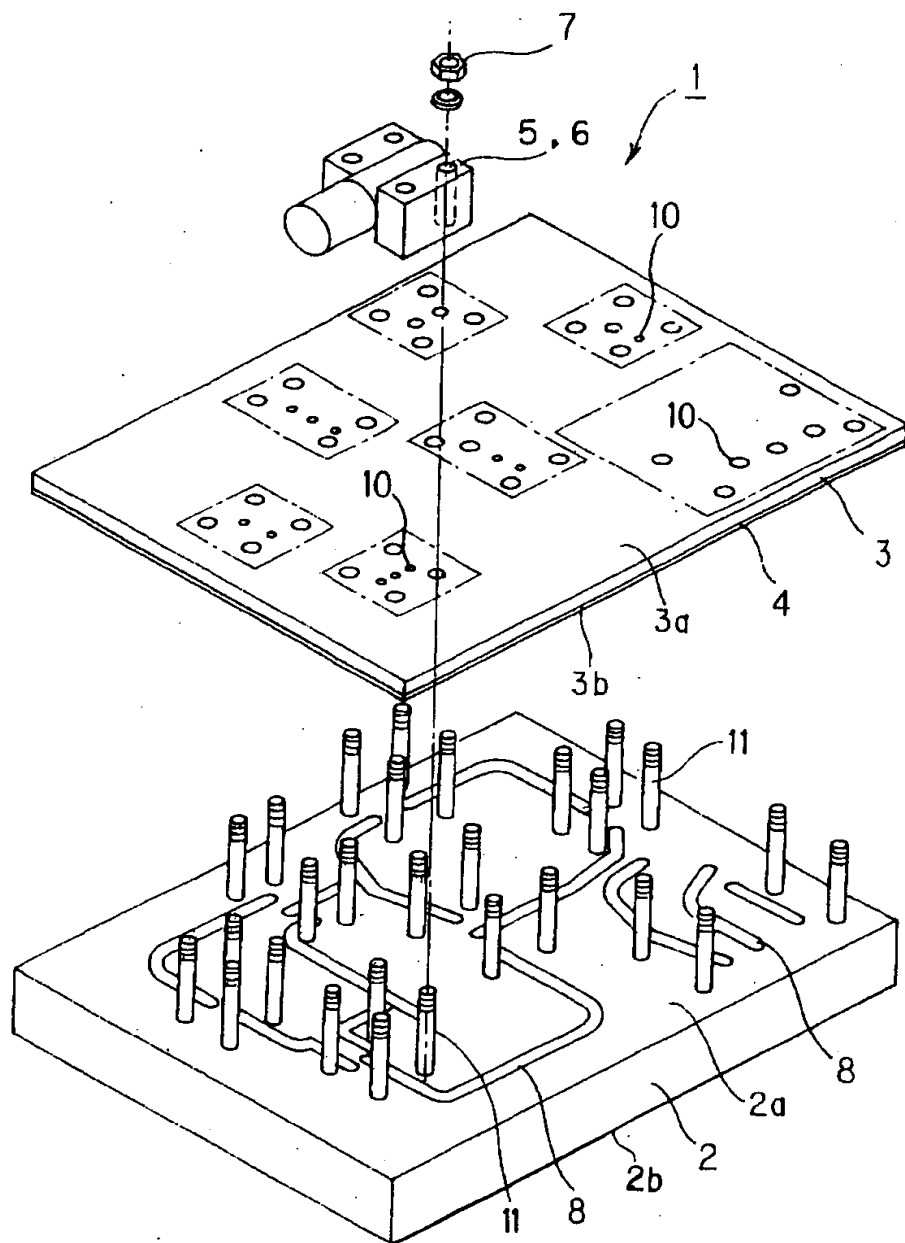


- | | |
|-------------|----------------|
| 2 プレート | 42 プレート供給装置制御板 |
| 3 プレート | 43 溝加工装置制御盤 |
| 8 流体流路用溝 | 46 プレート供給装置制御盤 |
| 10 連通溝 | 47 FSW溶接機制御盤 |
| 25 FSW溶接機 | 48 中央制御盤 |
| 25a 先端工具 | |
| 31 プレート供給装置 | |
| 32 溝加工装置 | |
| 34 プレート供給装置 | |
| 35 加工基準面 | |
| 36 加工基準点 | |
| 37 加工基準面 | |
| 38 加工基準点 | |

【図6】

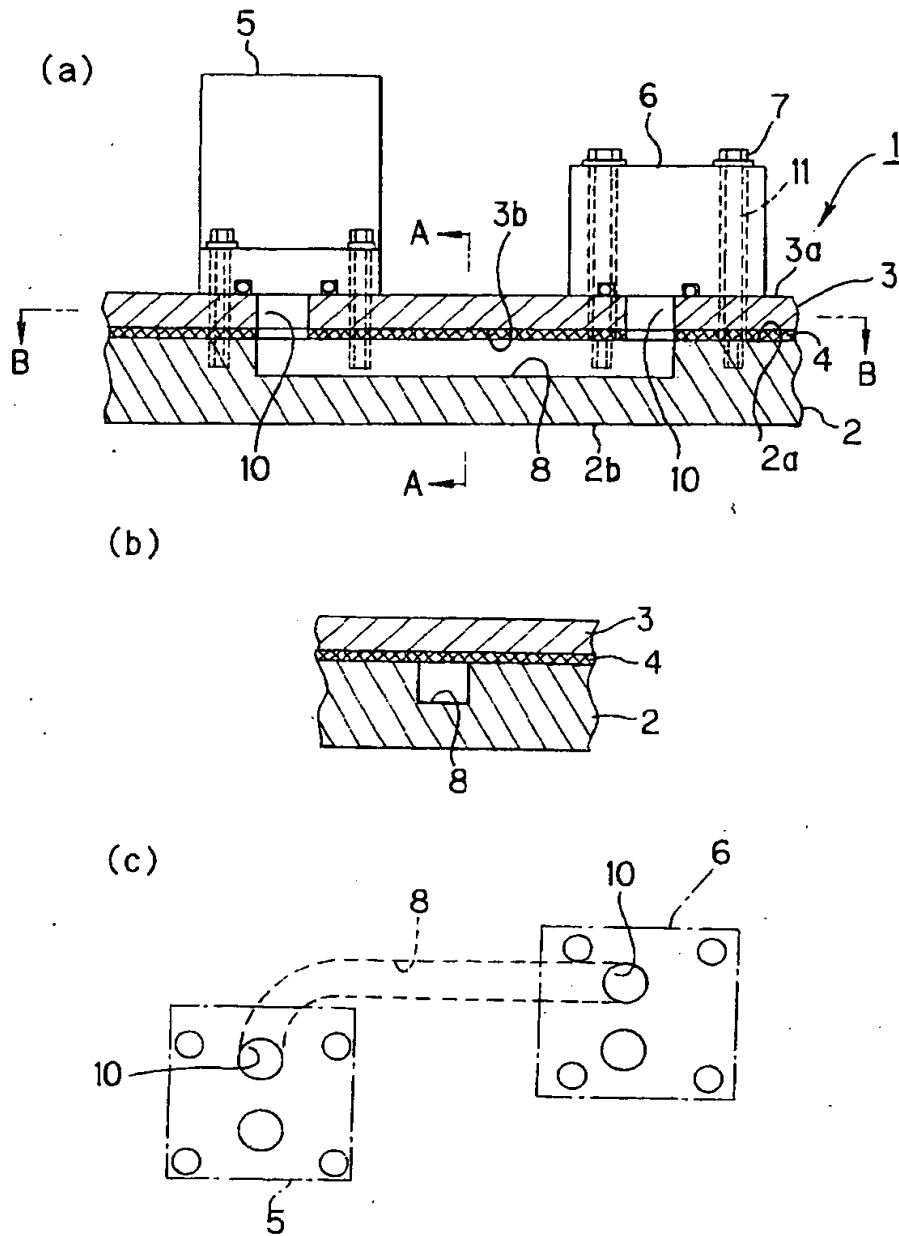


【図 7】



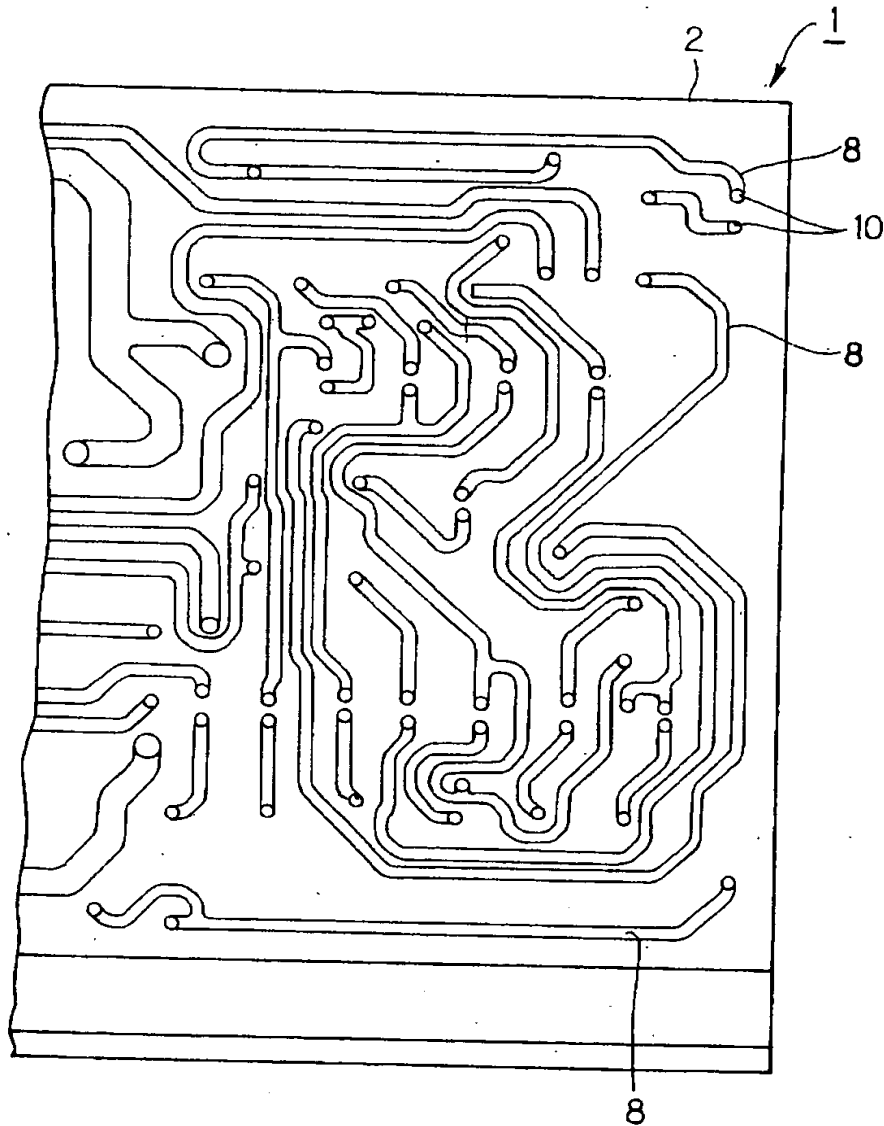
- | | |
|------------|------------|
| 1 ロジックプレート | 4 接着剤 |
| 2 プレート | 5 機器 |
| 2a 接合面 | 6 部品 |
| 2b 表面 | 7 ナット |
| 3 プレート | 8 流体流路用溝 |
| 3a 表面 | 10 連通孔 |
| 3b 接合面 | 11 植え込みボルト |

【図 8】



- | | |
|------------|------------|
| 1 ロジックプレート | 4 接着剤 |
| 2 プレート | 5 機器 |
| 2a 接合面 | 6 部品 |
| 2b 表面 | 7 ナット |
| 3 プレート | 8 流体流路用溝 |
| 3a 表面 | 10 連通孔 |
| 3b 接合面 | 11 植え込みボルト |

【図9】



- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 8 流体流路用溝
- 10 連通孔

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プレート接合部の耐久性及び耐圧性の向上、作業効率の向上、更には、より一層の小型化を図ることができるロジックプレートの加工方法及び加工装置並びに加工設備を提供する。

【解決手段】 溶接開先加工機 2 2 により、流体流路用溝 8 の全周を巡るようにプレート 2 に溶接開先用溝 2 1 を形成し、これに引き続いて、溶接機 2 3 で溶接開先用溝 2 1 を溶接することにより、流体流路用溝 8 の全周を巡るようにプレート 2, 3 の接合面 2 a, 3 b を溶接してプレート 2, 3 を接合する。或いは、溶接開先用溝 2 1 は加工せず、摩擦攪拌溶接機により、流体流路用溝 8 の全周を巡るようにプレート 2, 3 の接合面 2 a, 3 b を溶接してプレート 2, 3 を接合する。

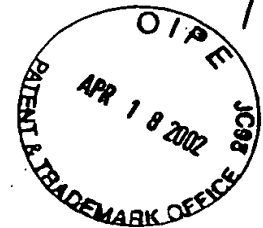
【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006208]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
氏 名 三菱重工業株式会社

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 7月 6日

出願番号

Application Number:

特願2001-205831

[ST.10/C]:

[JP2001-205831]

出願人

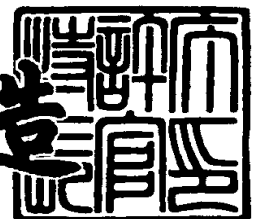
Applicant(s):

三菱重工業株式会社

2002年 2月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

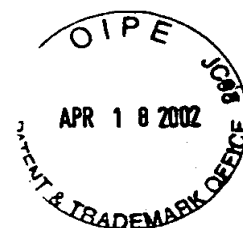
及川耕造



出証番号 出証特2002-3010589



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 9月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-267095

[ST.10/C]:

[JP2001-267095]

出 願 人

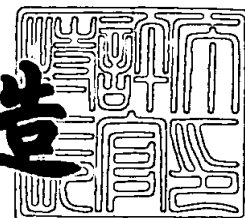
Applicant(s):

三菱重工業株式会社

2002年 2月22日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3010590

【書類名】 特許願

【整理番号】 200100715

【提出日】 平成13年 7月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/24

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社
三原機械・交通システム工場内

【氏名】 日高 晴太郎

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会社
三原機械・交通システム工場内

【氏名】 塚本 道夫

【特許出願人】

【識別番号】 000006208

【氏名又は名称】 三菱重工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078499

【弁理士】

【氏名又は名称】 光石 俊郎

【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100074480

【弁理士】

【氏名又は名称】 光石 忠敬

【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100102945

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 康幸

【電話番号】 03-3583-7058

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 26881

【出願日】 平成13年 2月 2日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020318

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9114969

【包括委任状番号】 9501925

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ロジックプレート

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1組又は複数組備え、前記溝の表面に防蝕層を形成したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項2】 請求項1に記載するロジックプレートにおいて、前記プレートの接合面にも防蝕層を形成したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項3】 請求項1又は2に記載するロジックプレートにおいて、前記防蝕層はフッ素樹脂コーティング又はフッ素樹脂ライニングを施すことにより形成したものであることを特徴とするロジックプレート。

【請求項4】 請求項1又は2に記載するロジックプレートにおいて、前記防蝕層は酸化アルミニウム皮膜処理を施すことにより形成したものであることを特徴とするロジックプレート。

【請求項5】 2枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1組又は複数組備え、前記溝の周囲を囲む溶接線の位置で前記プレートを溶接し、この溶接線部において前記溝を流動する流体をシールするようにしたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項6】 2枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、複数組備

え、これら複数組のロジックプレートの背面同士を合わせた状態で同複数組のロジックプレートを一体的に固定することにより立体モジュールとしたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 7】 請求項 6 に記載するロジックプレートにおいて、
前記複数組のロジックプレートの背面間に断熱材を介設することにより断熱立体モジュールとしたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 8】 請求項 6 に記載するロジックプレートにおいて、
前記複数組のロジックプレートの背面間に離隔材を介設することにより断熱立体モジュールとしたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 9】 請求項 8 に記載するロジックプレートにおいて、
前記複数組のロジックプレートの背面と前記離隔材との間に断熱材を介設したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 10】 請求項 6 に記載するロジックプレートにおいて、
前記複数組のロジックプレートの背面間に装置の構成機器又は部品を介設したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 11】 請求項 10 に記載するロジックプレートにおいて、
前記複数組のロジックプレートの背面と、前記背面間に介設した構成機器又は部品との間に断熱材を介設したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 12】 2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、複数組備え、これら複数組のロジックプレートを断熱間隔を保って同一架台上に配設したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 13】 請求項 12 に記載するロジックプレートにおいて、
前記複数組のロジックプレートと前記架台との間に断熱材を介設したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 14】 2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は

部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1組又は複数組備え、高温機器又は部品を配設した高温ゾーンと、低温機器又は部品を配設した低温ゾーンとの間に熱遮断溝を設けたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項15】 請求項14に記載するロジックプレートにおいて、前記熱遮断溝に断熱材を充填したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項16】 請求項14に記載するロジックプレートにおいて、前記熱遮断溝に冷媒を流すようにしたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項17】 2枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1組又は複数組備え、装置を構成する機器、部品、制御機器又は電気配線などを前記プレートの何れか、又は、全部に内蔵したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項18】 2枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを1組又は複数組備え、前記溝の一部又は全部に耐蝕性配管を収めて、この耐蝕性配管に腐食性流体を流すように構成したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項19】 請求項18に記載するロジックプレートにおいて、前記耐蝕性配管の材料として可撓性を有するものを用いたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項20】 請求項18又は19に記載するロジックプレートにおいて、前記耐蝕性配管の端部は、内周面に円錐面を形成した貫通孔を有する第1接合部材と、外周面に円錐面を形成した第2接合部材とを用い、前記第1接合部材の円錐面で前記端部の外径側を支持し、前記第2接合部材の円錐面で前記端部の内

径側を支持するようにして接合したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 21】 請求項 20 に記載するロジックプレートにおいて、
前記第 1 接合部材はプレートと一体に形成したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 22】 請求項 20 に記載するロジックプレートにおいて、
前記第 2 接合部材は機器又は部品と一体に形成したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 23】 請求項 20 に記載するロジックプレートにおいて、
前記第 1 接合部材はプレートと一体に形成し、且つ、前記第 2 接合部材は機器又は部品と一体に形成したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 24】 請求項 20 又は 22 に記載するロジックプレートにおいて、
前記第 1 接合部材は複数に分割したことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 25】 3 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1 組又は複数組備えことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 26】 請求項 25 に記載するロジックプレートにおいて、
各プレート接合面に形成した複数段の溝を、高温ゾーンと低温ゾーンとに分けたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 27】 2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に燃料電池発電システムの構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1 組又は複数組備えて構成したことを特徴とする燃料電池発電システムに用いられるロジックプレート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はロジックプレートに関し、具体的には、配管・配線等を装置内に組み込んだ固定式ユニットや、組立輸送可能に一体化したユニット等の配管、配線等のロジックプレートに関する。

【0002】

【従来の技術】

配管・配線等を装置内に組み込んだ固定式ユニット、及び、組立輸送可能に一体化したユニットの適用事例として、燃料電池発電システムの従来技術について説明する。

【0003】

図40には従来の燃料電池発電システムのフロー図の一例を示す。同図に示すように、メタノール等の液体燃料41aは気化器42でリフォーマ49の排熱等を利用して気化され、熱交換器43で昇温された後、COコンバータ46からの水素リッチなガスの一部とともに脱硫装置44に導入され、硫黄分が除去される。なお、天然ガス等の気体燃料41bの場合は気化器42をバイパスして、熱交換器43に直接供給され、また、硫黄分が少ない燃料を用いる場合には脱硫装置44が省略されることもある。

【0004】

脱硫された燃料ガスは、気水分離器45で生成した水蒸気47とともに熱交換器48で昇温された後、リフォーマ49に送られる。リフォーマ49において燃料ガスの改質が行われ、水素リッチな改質ガスが生成される。リフォーマ49から出た改質ガスは熱交換器50で温度が下げられた後、COコンバータ46において改質ガス中の一酸化炭素が二酸化炭素に変えられる。

【0005】

COコンバータ46を出た改質ガスは熱交換器51で更に温度が下げられた後凝縮器52に導入され、未反応の水蒸気が凝縮除去される。凝縮器52で分離された凝縮水は気水分離器45に送られ、再び水蒸気47としてリフォーマ49に送られる。凝縮器52を出た改質ガスは熱交換器53で昇温された後、燃料電池本体54の水素極55に送られ、改質ガス中の水素が電池反応に使われる。

【0006】

燃料電池本体 5 4 は、水素極 5 5、電解質 5 6 及び酸素極 5 7 から構成されており、水素極 5 5 で生成した水素イオンが電解質 5 6 を移動して酸素極 5 7 に達し、酸化剤として供給された空気 5 8 を熱交換器 5 9 で昇温して、酸素極 5 7 に導入された空気 5 8 中の酸素と電池反応が行われる。

【 0 0 0 7 】

酸素極 5 7 からの排ガスは熱交換器 6 0 で温度が下げられ、凝縮器 6 1 で生成水が凝縮除去された後、系外に排出される。ここでの生成水も気水分離器 4 5 に送られ、水蒸気 4 7 として利用される。燃料電池本体 5 4 における電池反応は発熱反応であるため、燃料電池本体 5 4 及び周辺機器には一般に水又は空気を冷媒とする冷却装置 6 2 が設けられている。

【 0 0 0 8 】

燃料電池本体 5 4 によって発電されるのは直流電力 6 3 であり、これを直流電力 6 3 として利用する場合もあり、また、インバータ 6 4 により交流電力 6 5 に変換して、負荷 6 6 に供給される場合もある。

【 0 0 0 9 】

一方、燃料電池本体 5 4 の水素極 5 5 からの未反応水素を含む排ガスは分流器 7 2 を経て、吸熱反応であるリフォーマ 4 9 の加熱燃料 6 7 として外部空気 6 8 とともに利用し、残余の排ガスはバーナ 7 3 で処理された後、排出される。なお、このとき、加熱燃料 6 7 が不足する場合には、脱硫装置 4 4 の出口ガスの一部を補助燃料 7 6 として使用する。リフォーマ 4 9 からの燃焼排ガスは、一部は気化器 4 2 の熱源として利用する。他は、熱交換器 7 4 で温度を下げた後、凝縮器 7 5 に送られて生成水を分離後に大気中に放出し、生成水は気水分離器 4 5 に返される。

【 0 0 1 0 】

次に、この燃料電池発電システムにおける制御の概要について説明する。まず、燃料電池本体 5 4 に供給する改質ガス流量は、負荷 6 6 に対する負荷電流を電流計 I で検出し、その信号を制御装置 6 9 に送り、制御装置 6 9 からの信号に基づき、流量調整弁 7 0 a 又は 7 0 b を開閉して行う。また、燃料ガスの改質に必要な水蒸気 4 7 の供給量は、流量計 F によって検出し、制御装置 6 9 からの信号

により水蒸気流量調整弁 7 1 を開閉制御することによって行う。リフォーマ 4 9 内の温度は温度センサー T により常時監視し、燃料 4 1 a, 4 1 b の流量調整弁 7 1 a, 7 0 b によって制御する。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

以上説明したように、燃料電池発電システムは種々の機能を持つ多くの機器や部品によって構成されており、その中には高温にさらされる機器もある。これらの機器間を様々な性状、温度及び圧力の液体又はガス体が連続して流動するために、大小の配管が縦横に複雑に設けられている。更に、燃料電池システムを常に正常に運転するためのセンサー類や制御機器も設けられ、これらに必要な配線類等が数多く張りめぐらされている。特に、車載用等を目的として輸送可能に一体化して組み立てられた燃料電池発電システムでは、装置の小型化が強く要求されるため、狭隘なスペースの中に数多くの機器、部品、配管などを高密度に配置する努力がなされている。

【 0 0 1 2 】

しかしながら、先に述べた各構成機器、センサー類及び各制御機器などを狭い空間に配置して、更に、これらの間を配管によって連結することは装置の小型化を困難にしている。

【 0 0 1 3 】

また、狭隘なスペースでの配管作業は作業効率が悪く、手間がかかり、多くの時間を要することになり、また、狭いスペースでの無理な配管は継ぎ目などから水素等の流体が漏れ出す可能性が高い等、多くの問題があった。

【 0 0 1 4 】

従って、本発明は上記のような事情に鑑み、複雑な配管や一部の部品及び配線などをプレート内に内蔵せしめて、組み立てを容易にし、安全でしかも装置の小型化を可能にした、燃料電池発電システムの装置等のロジックプレートを提供することを課題とする。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する第 1 発明のロジックプレートは、2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1 組又は複数組備え、前記溝の表面に防蝕層を形成したことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、第 2 発明のロジックプレートは、第 1 発明のロジックプレートにおいて、前記プレートの接合面にも防蝕層を形成したことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、第 3 発明のロジックプレートは、第 1 又は第 2 発明のロジックプレートにおいて、

前記防蝕層はフッ素樹脂コーティング又はフッ素樹脂ライニングを施すことにより形成したものであることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、第 4 発明のロジックプレートは、第 1 又は第 2 発明のロジックプレートにおいて、

前記防蝕層は酸化アルミニウム皮膜処理を施すことにより形成したものであることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、第 5 発明のロジックプレートは、2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1 組又は複数組備え、前記溝の周囲を囲む溶接線の位置で前記プレートを溶接し、この溶接線部において前記溝を流動する流体をシールするようにしたことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、第 6 発明のロジックプレートは、2 枚以上のプレートを接合してなるロ

ジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、複数組備え、これら複数組のロジックプレートの背面同士を合わせた状態で同複数組のロジックプレートを一体的に固定することにより立体モジュールとしたことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、第 7 発明のロジックプレートは、第 6 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面間に断熱材を介設することにより断熱立体モジュールとしたことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、第 8 発明のロジックプレートは、第 6 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面間に離隔材を介設することにより断熱立体モジュールとしたことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、第 9 発明のロジックプレートは、第 8 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面と前記離隔材との間に断熱材を介設したことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また、第 1 0 発明のロジックプレートは、第 6 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面間に装置の構成機器又は部品を介設したことを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また、第 1 1 発明のロジックプレートは、第 1 0 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面と、前記背面間に介設した構成機器又は部品との間に断熱材を介設したことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、第 1 2 発明のロジックプレートは、2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方の表面に装置の

構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、複数組備え、これら複数組のロジックプレートを断熱間隔を保って同一架台上に配設したことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

また、第 1 3 発明のロジックプレートは、第 1 2 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートと前記架台との間に断熱材を介設したことを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

また、第 1 4 発明のロジックプレートは、2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1 組又は複数組備え、高温機器又は部品を配設した高温ゾーンと、低温機器又は部品を配設した低温ゾーンとの間に熱遮断溝を設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

また、第 1 5 発明のロジックプレートは、第 1 4 発明のロジックプレートにおいて、前記熱遮断溝に断熱材を充填したことを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

また、第 1 6 発明のロジックプレートは、第 1 4 発明のロジックプレートにおいて、前記熱遮断溝に冷媒を流すようにしたことを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

また、第 1 7 発明のロジックプレートは、2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1 組又は複数組備え、装置を構成する機器、部品、制御機器又は電気配線などを前記プレートの何れか、又は、全部に内蔵したことを特

徴とする。

【 0 0 3 2 】

また、第 1 8 発明のロジックプレートは、2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを 1 組又は複数組備え、前記溝の一部又は全部に耐蝕性配管を収めて、この耐蝕性配管に腐食性流体を流すように構成したことを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

また、第 1 9 発明のロジックプレートは、第 1 8 発明のロジックプレートにおいて、前記耐蝕性配管の材料として可撓性を有するものを用いたことを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

また、第 2 0 発明のロジックプレートは、第 1 8 又は第 1 9 発明のロジックプレートにおいて、前記耐蝕性配管の端部は、内周面に円錐面を形成した貫通孔を有する第 1 接合部材と、外周面に円錐面を形成した第 2 接合部材とを用い、前記第 1 接合部材の円錐面で前記端部の外径側を支持し、前記第 2 接合部材の円錐面で前記端部の内径側を支持するようにして接合したことを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

また、第 2 1 発明のロジックプレートは、第 2 0 発明のロジックプレートにおいて、前記第 1 接合部材はプレートと一体に形成したことを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

また、第 2 2 発明のロジックプレートは、第 2 0 発明のロジックプレートにおいて、前記第 2 接合部材は機器又は部品と一体に形成したことを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

また、第 2 3 発明のロジックプレートは、第 2 0 発明のロジックプレートにおいて、前記第 1 接合部材はプレートと一体に形成し、且つ、前記第 2 接合部材は機器又は部品と一体に形成したことを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

また、第 2 4 発明のロジックプレートは、第 2 0 又は第 2 2 発明のロジックプレートにおいて、前記第 1 接合部材は複数に分割したことを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

また、第 2 5 発明のロジックプレートは、3 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1 組又は複数組備えことを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

また、第 2 6 発明のロジックプレートは、第 2 5 発明のロジックプレートにおいて、各プレート接合面に形成した複数段の溝を、高温ゾーンと低温ゾーンとに分けたことを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

また、第 2 7 発明の燃料電池発電システムに用いられるロジックプレートは、2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に燃料電池発電システムの構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1 組又は複数組備えて構成したことを特徴とする。

【 0 0 4 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【 0 0 4 3 】

<構成>

図 1 には本発明の実施の形態に係るロジックプレートの構成を示す。この図 1 に基づき、本発明の実施の形態に係るロジックプレートの構成について、燃料電池発電システムを例に挙げて、その詳細を説明する。

【 0 0 4 4 】

図1に示すように、ロジックプレート1は、プレート2とプレート3とを適当な接着剤4で接合してなるものであり、プレート3の表面(図1中上面)3aに配設された燃料電池発電システムの構成機器5を含む各構成機器や部品(図1では一点鎖線で示している)をプレート2, 3とともに一体的に植え込みボルト6及びナット7等で固定して構成される。

【0045】

そして、プレート2のプレート3との接合面(図1中上面)2aには、対応する流体の速度に適した所定の断面積を有し、且つ、プレート3の表面3aに配置した機器5などの各構成機器や部品の配管口の位置に対応した適当な長さや方向に溝8が形成されている。この溝8は燃料電池発電システムに必要な液体やガスが流動する配管の機能を担うものである。従って、溝8の断面積は流動する流体の性状、流速及び圧力損失等から決定され、その長さや方向はプレート3上に配置される機器5を含む各構成機器や部品の配置によって決まる。

【0046】

なお、図1においてはプレート2側に溝8を設けたが、この溝8はプレート3側に設けてもよい。即ち、プレート3のプレート2との接合面(図1中下面)3aに溝8を設けてもよい。また、具体例については後述するが(図3参照)、燃料電池発電システムの各構成機器や部品は、プレート3の表面3aに限らず、プレート2の表面(図1中下面)2bに配設してもよい。即ち、各構成機器や部品はプレート2の表面2bとプレート3の表面3aの何れか一方に配設してもよく、両方に配設してもよい。

【0047】

プレート2, 3の材質は特に問わないが、移動用として重量の低減を目的とし、且つ、溝8の加工の容易さ等からアルミニウム板及びアルミニウム合金板が最も有効であるが、耐熱性や溝8の成形の容易さから鋳造品等も有効である。また、合成樹脂等をプレート2, 3の材料として用いることで更なる軽量化を図ることもできる。

【0048】

本実施の形態例ではプレート3上に機器5などの各構成機器や部品を取り付け

、プレート 2 とプレート 3 を締め付けて溝 8 を流れる流体の漏れを防ぐために植え込みボルト 6 を設けているが、これに限定するものではなく、プレート 3 上への各構成機器や部品の固定やプレート 2 とプレート 3 の固定は、プレート 2, 3 を貫通する貫通ボルトやその他の固定手段によって行うことも可能である。

【 0 0 4 9 】

プレート 3 は適当な大きさの厚みをもった平板であり、所定の位置に植え込みボルト 6 等を挿通するためのボルト穴 9 が板厚方向に貫通している。機器 5 などの各構成機器や部品には、植え込みボルト 6 を挿通するための貫通孔 3 7 が形成されている。また、プレート 3 には、その表面 3 a に取り付けられる機器 5 などの各構成機器や部品とプレート 2 の溝 8 とを連通して流体が流動するための連通孔 1 0 も配設されている。

【 0 0 5 0 】

かかるロジックプレート 1 の組み立ては、まず、プレート 2 とプレート 3 とを接着剤 4 を介して接着する。接着剤 4 としては通常市販の熱硬化型接着剤を使用するが、燃料電池に用いる燃料の種類やプレート 2, 3 の材質などによっては、溶着やろう付け又は溶接などの接合手段によってプレート 2, 3 を接合する方法も有効である。

【 0 0 5 1 】

次いで、植え込みボルト 6 をプレート 3 のボルト穴 9 に挿通してプレート 2 に植え込み、この植え込みボルト 6 を機器 5 の貫通孔 3 7 に挿通した後、植え込みボルト 6 の端部にナット 7 を螺合することにより、機器 5 をロジックプレート 1 に締結する。他の構成機器や部品についても、同様の作業を順次実施して、組み立てを完了する。

【 0 0 5 2 】

図 2 はロジックプレートの構成を断面構造から一般的に説明したものである。なお、図 2 (b) は図 2 (a) の E - E 線矢視断面図である。図 2 に示すロジックプレート 1 は、例えば A 機器 1 1 及び B 機器 1 2 と、プレート 2 及びプレート 3 とを、植え込みボルト 6 にナット 7 を締め付けることにより、一体的に固定して組み立てられている。

【 0 0 5 3 】

そして、A機器11とB機器12の間は、プレート2に形成された溝8とプレート3に加工された連通孔10とによって流体が流動可能になっている。即ち、A機器11とB機器12は溝8によってつながっている。プレート2とプレート3は接着剤4によって密着しているため、溝8を流れる流体はシールされている。また、各機器11、12とプレート3との間はOリング13等によってシールされている。

【 0 0 5 4 】

図3にはロジックプレートの両表面に機器を配置した例を示す。図3に示すロジックプレート1では、プレート3の表面3aに機器15、16を配設し、且つ、プレート2の表面2bにも機器106、107を配設している。プレート2の接合面2aには液体の流路となる溝8A、8B、8Cが形成され、また、プレート2及びプレート3にはこれらの溝8A、8B、8Cと機器105、106、107、108とを連通するための連通孔10が形成されている。即ち、プレート3側の機器105とプレート2側の機器107とを溝8Aによってつなぎ、プレート2側の機器107、108を溝8Bによってつなぎ、プレート3側の機器106とプレート2側の機器108とを溝8Cによってつないでいる。

【 0 0 5 5 】

なお、図示は省略するが、プレート3の表面3aには機器や部品を設けず、プレート2の表面2bにのみ機器や部品を配設することもできる。

【 0 0 5 6 】

図4には表面処理を施して防蝕層を形成したロジックプレートの例を示す。なお、図4(b)は図4(a)のF-F線矢視断面図である。図4に示すロジックプレート1では、プレート2とプレート3の接合面(接着面)2a、3b、流体の流路となる溝8及び連通孔10の表面にポリテトラフルオロエチレン等のフッ素樹脂コーティング又はフッ素樹脂ライニング、或いは、酸化アルミニウム皮膜処理などを施すことにより、防蝕層29を形成している。このように防蝕層29を形成することによって、溝8や連通孔10を流動する流体や、接着剤4中の成分による腐食を防止することができ、ロジックプレート1の長寿命化を図ること

ができる。

【 0 0 5 7 】

図 5 及び図 6 にはプレート 2 とプレート 3 とを溶接した例を示す。なお、図 6 は図 5 の A - A 線矢視断面図である。図 5 に実線で示すように、プレート 2 に形成された溝 8 に沿って、溝 8 から適当な間隔を保った状態で溝 8 の周囲を囲む溶接線 3 0 を、電磁力制御のハイブリッド溶接法等により、順次、プレート 2 とプレート 3 とを強圧把持した状態で溶接する。この結果、図 6 に示すように溶接線 3 0 の位置でプレート 2 とプレート 3 とが溶接され、この溶接線 3 0 の部分において、溝 8 を流動する流体を確実にシールすることができる。

【 0 0 5 8 】

図 7 には上記ロジックプレートの応用例として立体モジュールの例を示す。図 7 に示す立体モジュール 1 5 は、2 組のロジックプレート 1 A, 1 B の背面を合わせた状態、即ち、一方のロジックプレート 1 A におけるプレート 2 の表面 2 b と、他方のロジックプレート 1 B におけるプレート 2 の表面 2 b とを合わせた状態で、これら 2 組のロジックプレート 1 A, 1 B (プレート 2, 3 全体) を貫通する貫通孔 1 0 1 に貫通ボルト 1 4 を挿通し、且つ、この貫通ボルト 1 4 の両端部にナット 1 0 2 を螺合して、2 組のロジックプレート 1 A, 1 B を一体的に固定することにより立体化したものである。

【 0 0 5 9 】

図 7 では図中上側のロジックプレート 1 A に設けた各機器 1 1, 1 2 の背面に位置するように、その補助部品又は補助機器 2 6 a, 2 6 b 等を図中下側のロジックプレート 1 B に配設して立体化しており、このことによって大幅に小型化が可能である。

【 0 0 6 0 】

なお、ロジックプレート 1 において、プレート 3 の表面 3 a には機器や部品を配置せず、プレート 2 の表面 2 b に機器や部品を配置した場合には、勿論、プレート 3 の表面 3 a がロジックプレート 1 の背面となり、この面が他のロジックプレート 1 との結合面となる。

【 0 0 6 1 】

また、図7では2組のロジックプレート1A, 1Bを一体化しているが、勿論これに限定するものではなく、3組、4組など任意の複数組のロジックプレートの背面同士を合わせた状態で同複数組のロジックプレートを一体化（立体化）してもよい。

【0062】

例えば、図8に示す立体モジュール15Aの例では、機器109, 110, 111, 112を配設した比較的大きなロジックプレート1Aを図中上側に配置し、機器113, 114と機器115, 116と機器117, 118とをそれぞれ配設した比較的小さなロジックプレート1B, 1C, 1Dを図中下側に配置して、これら4組のロジックプレート1A, 1B, 1C, 1Dの背面2b同士を合わせた状態で同4組のロジックプレート1A, 1B, 1C, 1Dを一体的に固定することにより立体化している。

【0063】

また、図9に示す立体モジュール15Bの例では、機器119, 120と機器121, 122と機器123, 124とをそれぞれ配設した大小のロジックプレート1A, 1B, 1Cを図中上側に配置し、機器125, 126と機器127, 128, 129とをそれぞれ配設した大小のロジックプレート1D, 1Eを図中下側に配置して、これら5組のロジックプレート1A, 1B, 1C, 1D, 1Eの背面2b同士を合わせた状態で同5組のロジックプレート1A, 1B, 1C, 1D, 1Eを一体的に固定することにより立体化している。

【0064】

図10には上記ロジックプレートの応用例として断熱立体モジュールの例を示す。図10に示す断熱立体モジュール18Aは、2組のロジックプレート1A, 1Bの背面（各ロジックプレート1A, 1Bにおけるプレート2の表面）2b同士を合せ、且つ、これらの背面2b間に適当な断熱材16a等を介設した状態で、これら2組のロジックプレート1A, 1B（プレート2, 3全体）を貫通する貫通孔103に貫通ボルト17を挿通し、且つ、この貫通ボルト17の両端部に断熱材16bを介してナット104を螺合することにより、2組のロジックプレート1A, 1Bを一体的に固定して立体化したものである。

【 0 0 6 5 】

この断熱立体モジュール 1 8 A では、断熱材 1 6 a, 1 6 b を介して 2 組のロジックプレート 1 A, 1 B を結合することにより、断熱層を有することから、図中上側のロジックプレート 1 A に配設した高温機器 2 7 a, 2 7 b の熱が図中下側のロジックプレート 1 B に伝わるのを遮断することができるため、ロジックプレート 1 A に配設した高温機器 2 7 a 2 7 b に近接して他の低温機器 2 8 a, 2 8 b をロジックプレート 1 B に配設することができる。

【 0 0 6 6 】

なお、この場合にも、2 組のロジックプレート 1 A, 1 B に限定するものではなく、任意の複数組のロジックプレートを一体化することができる。例えば、図示は省略するが、図 8 に示すロジックプレート 1 A とロジックプレート 1 B, 1 C, 1 D との背面 2 b 間に断熱材を介設したり、図 9 に示すロジックプレート 1 A, 1 B, 1 C とロジックプレート 1 D, 1 E との背面 2 b 間に断熱材を介設してもよい。

【 0 0 6 7 】

図 1 1 には上記ロジックプレート 1 の応用例として他の断熱立体モジュールの例を示す。図 1 1 に示す断熱立体モジュール 1 8 B は、2 組のロジックプレート 1 の背面（各ロジックプレート 1 A, 1 B におけるプレート 2 の表面）2 b 同士を合わせ、且つ、これらの背面 2 b 間に適当な長さの離隔材 3 1 を介設して、2 組のロジックプレート 1 A, 1 B を前記離隔材 3 1 により一体的に連結固定して立体化したものである。また、離隔材 3 1 とロジックプレート 1 A, 1 B との間には断熱材 1 3 0 を介設している。

【 0 0 6 8 】

この断熱立体モジュール 1 8 B では、離隔材 3 1 によって 2 組のロジックプレート 1 A, 1 B の間に適当な間隔を保持することにより、高温部（高温機器 2 7 a, 2 7 b）と低温部（低温機器 2 8 a, 2 8 b）とを熱的に遮断すると同時に装置を立体化して小型化することができる。また、ロジックプレート 1 A, 1 B と離隔材 3 1 との間に断熱材 1 3 0 を介設することによって、更に断熱効果を上げることができる。

【 0 0 6 9 】

つまり、離隔材 3 1 を介設するだけでも十分な断熱効果が得られれば、必ずしも断熱材 1 3 0 を設ける必要はないが、離隔材 3 1 を介して伝わる熱も遮断する必要がある場合には、離隔材 3 1 とロジックプレート 1 A, 1 B との間に断熱材 1 3 0 を介設する。なお、離隔材 3 1 とロジックプレート 1 A の間又は離隔材 3 1 とロジックプレート 1 B の間の何れか一方にのみ断熱材 1 3 0 を設けるようにしてもよい。

【 0 0 7 0 】

この場合にも、2 組のロジックプレート 1 A, 1 B に限定するものではなく、任意の複数組のロジックプレートを一体化することができる。例えば、図 1 2 に示す断熱立体モジュール 1 8 B の例では、高温機器 1 3 1 a, 1 3 1 b, 1 3 2 a, 1 3 2 b を配設した比較的大きなロジックプレート 1 A を図中上側に配置し、低温機器 1 3 3 a, 1 3 3 b と低温機器 1 3 4 a, 1 3 4 b とをそれぞれ配設した比較的小さなロジックプレート 1 B, 1 C を図中下側に配置して、これら 3 組のロジックプレート 1 A, 1 B, 1 C の背面 2 b 同士を合せ、且つ、これらの背面 2 b 間に離隔材 3 1 を介設して、3 組のロジックプレート 1 A, 1 B, 1 C を前記離隔材 3 1 により一体的に連結固定して立体化している。

【 0 0 7 1 】

図 1 3 には離隔材に代えて機器をロジックプレート間に介設した例を示す。図 1 3 に示す立体モジュール 1 8 C では、図 1 1 に示す立体モジュール 1 8 B において、離隔材 3 1 の代わりに機器 1 3 9, 1 4 0 をロジックプレート 1 A, 1 B の背面 2 b 間に介設している。なお、図示は省略するが、これらの機器 1 3 9, 1 4 0 も、ロジックプレート 1 A 又はロジックプレート 1 B に設けた溝によってつなぐようにしてもよい。

【 0 0 7 2 】

この場合にも、離隔材 3 1 を介設した場合と同様、機器 1 3 9, 1 4 0 によってロジックプレート 1 A, 1 B 間を離隔するため、断熱効果が期待できる。特に、図示のように機器 1 3 9, 1 4 0 とロジックプレート 1 A, 1 B との間に断熱材 1 3 0 を介設することによって顕著な断熱効果が得られる。しかも、この場合

にはロジックプレート 1 A, 1 B 間にも機器 139, 140 を配置することにより、ロジックプレート 1 A, 1 B 間を有効利用しているため、更に装置を小型化することができる。

【0073】

また、この場合にも、勿論、2組のロジックプレート 1 A, 1 B に限定するものではなく、任意の複数組のロジックプレートを一体化することができる。例えば、図 12 に示す断熱立体モジュール 18 B において、離隔材 31 の代わりに構成機器や部品を介設してもよい。

【0074】

図 14 には上記ロジックプレートの応用例として同一架台上に複数組のロジックプレートを配設した例を示す。図 14 では、高温機器 27 a, 27 b を配設したロジックプレート 1 A と、低温機器 28 a, 28 b を配設したロジックプレート 1 B とを同じ架台 32 上に適当な断熱間隔 L を保って配設している。架台 32 へのロジックプレート 1 A, 1 B の固定は、図示せざるボルトや溶接など適宜の固定手段によって行う。また、ロジックプレート 1 A, 1 B と架台 32 との間には断熱材 145 を介設している。

【0075】

このように断熱間隔 L を保って 2 組のロジックプレート 1 A, 1 B を配設することにより、これらのロジックプレート 1 は相互に熱影響を無視（防止）することができる。また、ロジックプレート 1 A, 1 B と架台 32 との間に断熱材 145 を介設することにより、更に断熱効果を高めることができる。

【0076】

この場合にも、勿論、2組のロジックプレート 1 A, 1 B に限定するものではなく、任意の複数組のロジックプレートを同一の架台上に配設することができる。例えば、図 15 に示す例では、4組のロジックプレート 1 A, 1 B, 1 C, 1 D、即ち、高温機器 141 a, 141 b を配設したロジックプレート 1 A と、低温機器 142 a, 142 b を配設したロジックプレート 1 B と、高温機器 143 a, 143 b を配設したロジックプレート 1 C と、低温機器 144 a, 144 b を配設したロジックプレート 1 D とを同一架台 32 上に断熱間隔 L を保って配置

している。

【 0 0 7 7 】

図 1 6 及び図 1 7 には同一のロジックプレートに高温機器と低温機器とを配設した例を示す。なお、図 1 7 は図 1 6 の B - B 線矢視断面図である。図 1 6 及び図 1 7 に示すロジックプレート 1 では、同一のロジックプレート 1 において、高温機器 3 3 a, 3 3 b, 3 3 c 等の各高温機器や部品を配設した高温ゾーンと、低温機器 3 4 a, 3 4 b 等の各低温機器や部品を配設した低温ゾーンとの間に熱遮断溝 3 5 を設けている。熱遮断溝 3 5 はプレート 2 に形成されており、また、この熱遮断溝 3 5 の両端部に通じる連通孔 3 6 がプレート 3 に形成されている。

【 0 0 7 8 】

このロジックプレート 1 によれば、熱遮断溝 3 5 が空気による断熱層を形成し、高温ゾーンから低温ゾーンへの熱伝導の大きな抵抗となる。従って、同一のロジックプレート 1 において、高温機器 3 3 a, 3 3 b, 3 3 c 等に近接して低温機器 3 4 a, 3 4 b 等を配設しても、その熱影響を受けない。

【 0 0 7 9 】

また、熱遮断溝 3 5 内に適当な断熱材を充填することも、熱影響を防止する有効な手段である。

【 0 0 8 0 】

更に、この熱遮断溝 3 5 の効果を大ならしめるためには、図示せざる冷媒還流手段により、熱遮断溝 3 5 の両端部に設けられている連通孔 3 6 のうちの一方の連通孔 3 6 から他方の連通孔 3 6 へ向かって熱遮断溝 3 5 内に冷却空気又は冷却水等の冷媒を流して冷却する構成としてもよい。

【 0 0 8 1 】

図 1 8, 図 1 9 及び図 2 0 には電磁弁 1 9 等の部品、プリントチップ等の制御機器 2 0 及び電気配線 2 1 等をロジックプレート 1 内に内蔵して省スペース化を図った例を示す。なお、図 1 9 は図 1 8 の C - C 線矢視断面図、図 2 0 は図 1 8 の D - D 線矢視断面図である。

【 0 0 8 2 】

これらの図に示すように、ロジックプレート 1 に配設した C 機器 2 2 と D 機器

23はプレート2に設けた溝8によってつながっており、この溝8を流れる流体を圧力をプレート3内に埋め込んだ圧力センサー25aで検出し、この圧力センサー25aの検出信号をプレート3内に埋め込んだ制御機器20に伝え、更に、この制御機器20から、プレート3内に埋め込んだ電気配線21を介してプレート3に埋め込んだ電磁弁19に制御信号を送信することにより、電磁弁19を作動させるようになっている。同様に、溝8を流れる流体の流量を検出する流量センサー25b及び同流体の温度を検出する温度センサー25cもプレート3内に埋め込み、これらのセンサー25b、25cの検出信号も電気配線（図示省略）を介して制御機器20に取り込むようになっている。

【0083】

このように電磁弁19、制御機器20及び電気配線21等をロジックプレート1に内蔵することにより、更に省スペース化を図ることができる。スイッチ等の電気部品もロジックプレート1に内蔵するようにしてもよい。なお、制御装置20としてはプレート3内に埋め込み可能なプリントチップ（プリント基板）を用いるのがよい。また、一部の部品などはプレート2内に内蔵させることもできる。この場合、部品の組立や点検等のためにプレート3は開口部にしておくのがよい。即ち、装置を構成する機器、部品、制御機器又は電気配線などをプレート2、3の何れか一方に内蔵してもよく、プレート2、3の両方に内蔵してもよい。

【0084】

ところで、先にも述べたように燃料電池発電システムなどにおいて、その流路となる溝8を流れる流体は多種多様であり、高温のものや低温のもの、また、腐食性の物質を含んだものもある。なかでも、腐食性の物質を含んだ流体（以下、「腐食性流体」という）に対しては、その流路について特別の配慮が必要となる。そこで上記では、図4に基づいて説明したように、溝8などの表面にポリテトラフルオロエチレン等のフッ素樹脂コーティング又はフッ素樹脂ライニング、或いは、酸化アルミニウム皮膜処理などを施して防蝕層29を形成することにより、溝8などが腐食性流体に対して耐蝕性を有するようにした。

【0085】

しかしながら、この防蝕層を設けるという技術は、溝8（流路）の配置が複雑

なときには適用し難い場合がある。つまり、図40に示すような多数の機器や部品で構成された燃料電池発電システムのユニットにおいては、この多数の機器や部品を溝8でつなぐため、また、バルブ等の小型機器やセンサー、スイッチ等の電気部品及び電気配線をプレート内に組み込むために、例えば図21に示すように溝8の数が非常に多数となり、且つ、溝8同士の干渉を防ぐために一部の溝8（流路）を迂回させたりする必要がある。このため、多数の溝8（流路）が複雑に交錯して迷路のような状態とならざるを得ない場合が多い。

【0086】

このような溝8に対してフッ素樹脂コーティング又はフッ素樹脂ライニング、或いは、酸化アルミニウム皮膜処理などを施すという作業は、高度な加工技術が必要とするとともに、その加工工数は多大なものとなる。更に、溝8（流路）が複雑な形状になると、製品の精度や信頼性に疑問がもたれる場合も出てくる。そこで、このような場合には溝8に防蝕層29を形成する代わりに耐蝕性配管を設けることが有効である。

【0087】

図22は耐蝕性配管を設けたロジックプレートの構成図である。図23（a）は図22のG部拡大平面図、図23（b）は図23（a）のH-H線矢視断面図、図24（a）は図22のI部拡大平面図、図24（b）は図24（a）のJ-J線矢視断面図である。また、図25は前記ロジックプレートの断面構造図、図26は図25のK-K線矢視拡大断面図である。

【0088】

図22に示すロジックプレート1は、プレート2とプレート3とを接着剤4などで接合して構成したものである。プレート2とプレート3の接合面（図示例ではプレート2の上面2a）には溝8を加工している。そして、プレート3の上面3a（即ち、ロジックプレート1の表面）には燃料電池発電システムを構成する各種の構成機器191や部品192（図22では一点鎖線でも示している）を配置しており、これらの機器191や部品192をプレート3に形成した連通孔10によって溝8に接続する。このことにより、機器191や部品192を溝8によってつなぐ。機器191や部品192とプレート3との間は図示しないオリン

グなどのシール材によってシールしている。これらの構成は図 1 に示すロジックプレート 1 の場合と同様である。

【 0 0 8 9 】

そして、図 2 2 に示すロジックプレート 1 では、腐食性流体を流す溝 8 については、その断面積を、溝 8 に直接流体を流す場合の所要断面積よりも大きくして、この溝 8 にポリテトラフルオロエチレン等のフッ素樹脂管などの耐蝕性配管 1 5 1 を収めることにより、この耐蝕性配管 1 5 1 を腐食性流体の流路としている。なお、耐蝕性配管 1 5 1 としては、フッ素樹脂管に限らず、腐食性流体の性質に合わせて、他の耐蝕性材料（塩化ビニール、合成ゴム、その他の合成樹脂など）からなる配管を用いてもよい。但し、ロジックプレート 1 を一体化した後に耐蝕性配管 1 5 1 を所定の溝 8 に挿入する場合や、耐蝕性配管 1 5 1 を交換する場合もあるため、耐蝕性配管 1 5 1 の材料としては可撓性を有するものを選定するのが好ましい。

【 0 0 9 0 】

溝 8 に収容した耐蝕性配管 1 5 1 の両端部は、第 1 接合部材としての受金 1 5 2 と、第 2 接合部材としての独楽形部品 1 5 3 とによって接合する。独楽形部品 1 5 3 は、外周面に円錐面 1 5 3 a を形成した円錐台状の本体部（接合部） 1 5 3 b を有し、また、この本体部 1 5 3 b 上には頭部 1 5 3 c とを有しており、全体の形状が独楽のようになっている。

【 0 0 9 1 】

図 2 3 及び図 2 4 に示すように、受金 1 5 2 は 1 本の耐蝕性配管 1 5 1 に対して 1 つの受金 1 5 2 を用いる場合や（図 2 3）、複数本（図示例では 2 本）の耐蝕性配管 1 5 1 に対して 1 つの受金 1 5 2 を用いる場合などがある。これらの受金 1 5 2 は、プレート 3 に設けた嵌合孔 3 f に嵌め込み、ねじ 1 5 5 によってプレート 2 に固定している。受金 1 5 2 の外周面には段部 1 5 2 a を形成し、この段部 1 5 2 a が嵌合孔 3 f の内周面に形成した段部 3 g に当接するようになっている。そして、受金 1 5 2 の中央部には貫通孔 1 5 2 b を形成し、この貫通孔 1 5 2 b の内周面の一部に円錐面 1 5 2 c を形成している。更に、円錐面 1 5 2 c の上部には貫通孔 1 5 2 b の内周面を更に拡幅して段部 1 5 2 d を形成している

。また、受金 1 5 2 は分割線位置において 2 分割している。

【 0 0 9 2 】

そして、この受金 1 5 2 と独楽形部品 1 5 3 とによって、図 2 5 及び図 2 6 に示すように耐蝕性配管 1 5 1 の両端部を接合（固定）する。即ち、耐蝕性配管 1 5 1 の端部を受金 1 5 2 の貫通孔 1 5 2 b に挿入した状態とし、この耐蝕性配管 1 5 1 の端部内に独楽形部品 1 5 3 の本体部 1 5 3 b を挿入して加圧することにより、本体部 1 5 3 b の円錐面 1 5 3 a で耐蝕性配管 1 5 2 の端部を押し広げ、且つ、本体部 1 5 3 b の円錐面 1 5 3 a を受金 1 5 2 の円錐面 1 5 2 c に嵌合する。その結果、耐蝕性配管 1 5 1 の端部は、外径側が受金 1 5 2 の円錐面 1 5 2 c で支持され、内径側が独楽形部品 1 5 3 の円錐面 1 5 3 a で支持された状態で接合（固定）される。なお、このとき独楽形部品 1 5 3 の頭部 1 5 3 c は受金 1 5 2 の段部 1 5 2 d に嵌合する。かくして、機器 1 9 1 と部品 1 9 2 の間で腐食性流体が耐蝕性配管 1 5 1 内を流れ、且つ、このときに腐食性流体が耐蝕性配管 1 5 1 の端から漏れるのを防止することができる。

【 0 0 9 3 】

また、受金 1 5 2 は通常は一体に成形するのが好ましいが、剛性の高い材質の耐蝕性配管 1 5 1 を用いる場合には図 2 7 に示すように耐蝕性配管 1 5 1 の端部が倒れた状態となり、複数の耐蝕性配管 1 5 1 を 1 つの受金 1 5 2 で接合するよう場合には耐蝕性配管 1 5 1 の端部の方向が不揃いな状態となるため、一体の受金 1 5 2 では耐蝕性配管 1 5 1 の端部の接合作業が難しい（耐蝕性配管 1 5 1 を長めにし、受金 1 5 2 に挿入した後で耐蝕性配管 1 5 1 の端部をカットするという方法もあるが、カット位置が受金 1 5 2 の内部であるため、困難な作業となる）。このような場合には、本実施の形態のように受金 1 5 2 を 2 分割にして、まず、片側の受金 1 5 2 を嵌合孔 3 f に挿入した後、残る片側の受金 1 5 2 を嵌合孔 3 f に挿入することにより、接合作業効率が向上する。なお、この場合、受金 1 5 2 の分割数は 2 分割に限定するものではなく、3 分割以上であってもよい。

【 0 0 9 4 】

図 2 8 及び図 2 9 には耐蝕性配管 1 5 1 の端部の別の接合例を示す。これらは配管経路（溝 8）が単純な場合や、剛性の低い材質の耐蝕性配管 1 5 1 を用いた

場合に適用して有用なものである。

【 0 0 9 5 】

図 2 8 に示すロジックプレート 1 では、図 2 6 に示す受金 1 5 2 とプレート 3 とを一体に成形した構成となっている。即ち、プレート 3 には貫通孔 3 c を形成し、この貫通孔 3 c の内周面の一部に円錐面 3 d を形成している。円錐面 3 d の上部には貫通孔 3 c の内周面を更に拡幅して段部 3 e を形成している。

【 0 0 9 6 】

この場合には、耐蝕性配管 1 5 1 の端部をプレート 3 の貫通孔 3 c に挿入した状態とし、この耐蝕性配管 1 5 1 の端部内に独楽形部品 1 5 3 の本体部 1 5 3 b を挿入して加圧することにより、本体部 1 5 3 b の円錐面 1 5 3 a で耐蝕性配管 1 5 2 の端部を押し広げ、且つ、本体部 1 5 3 b の円錐面 1 5 3 a をプレート 3 の円錐面 3 d に嵌合する。なお、このとき独楽形部品 1 5 3 の頭部 1 5 3 c はプレート 3 の段部 3 e に嵌合する。かくして、耐蝕性配管 1 5 1 の端部は、外径側がプレート 3 の円錐面 3 d で支持され、内径側が独楽形部品 1 5 3 の円錐面 1 5 3 a で支持された状態で流体が漏れないように強固に接合される。

【 0 0 9 7 】

図 2 9 に示すロジックプレート 1 では、図 2 6 に示す受金 1 5 2 とプレート 3 とを一体に成形し、且つ、独楽形部品 1 5 3 と機器 1 9 1 又は部品 1 9 2 とを一体に成形した構成となっている。即ち、プレート 3 には貫通孔 3 c を形成し、この貫通孔 3 c の内周面の一部に円錐面 3 d を形成しており、且つ、機器 1 9 1 又は部品 1 9 2 の下面には、外周面に円錐面 1 5 4 a を形成した円錐台状の接合部 1 5 4 を機器 1 9 1 又は部品 1 9 2 と一体に成形している。

【 0 0 9 8 】

この場合には、耐蝕性配管 1 5 1 の端部をプレート 3 の貫通孔 3 c に挿入した状態とし、この耐蝕性配管 1 5 1 の端部内に機器 1 9 1 又は部品 1 9 2 の接合部 1 5 4 を挿入して加圧することにより、接合部 1 5 4 の円錐面 1 5 4 a で耐蝕性配管 1 5 2 の端部を押し広げ、且つ、接合部 1 5 4 の円錐面 1 5 4 a をプレート 3 の円錐面 3 d に嵌合する。かくして、耐蝕性配管 1 5 1 の端部は、外径側がプレート 3 の円錐面 3 d で支持され、内径側が接合部 1 5 4 の円錐面 1 5 4 a で支

持された状態で流体が漏れないように強固に接合される。

【 0 0 9 9 】

また、先にも述べたように、図 4 0 に示すような多数の機器や部品で構成された燃料電池発電システムのユニットにおいては、この多数の機器や部品を溝 8 でつなぐため、例えば図 2 1 に示するように溝 8 の数が非常に多数になるとともに、溝 8 と溝 8 との交差や接触を避けるために一部の溝 8 を大きく迂回する必要がある。しかも、これらの溝 8（流路）はその用途に合わせて適正な流速を確保するようにその断面積を計算して設計される。従って、幅の広い溝 8 を必要とする場合も生じ、この場合には幅の広い溝 8 を形成するための十分なスペースを確保する必要がある。更には、これらの溝 8（流路）を流れる流体の中には温度の異なるものもあるため、お互いに熱影響を及ぼさないように適正な離隔寸法を確保する必要もある。

【 0 1 0 0 】

このため、溝 8（流路）は複雑となり、迷路のような配置とならざるを得ない場合が多く、この場合にはロジックプレートの設計や製作（溝の加工）が煩雑となり、更には、溝 8 を迂回させたり、溝 8 の幅を広くするためにプレートの大きさ、即ち、ロジックプレートの大きさが非常に大きくなる場合がある。そこで、以下では、かかる場合にも、溝 8（流路）の配置をシンプルにしてコンパクトにすることができる立体型ロジックプレートの構成を、図 3 0 ～図 3 5 に基づいて説明する。

【 0 1 0 1 】

図 3 0 は立体型ロジックプレートの構成図、図 3 1 は図 3 0 の M-M 線矢視断面図、図 3 2 は図 3 0 の N-N 線矢視断面図であり、また、図 3 3 は他の立体型ロジックプレートの構成図、図 3 4 は図 3 3 の O-O 線矢視断面図、図 3 5 は図 3 3 の P-P 線矢視断面図である。

【 0 1 0 2 】

図 3 0 では、プレート 2 とプレート 3 との間に中間プレート 1 6 1 を設け、これら 3 枚のプレート 2, 3, 1 6 1 を接着剤 4 など で接合して一体化することにより、立体型のロジックプレート 1 を構成している。この立体型ロジックプレー

ト 1 の一方の表面（プレート 3 の外側面）には燃料電池発電システムの部品 1 6 2 A、機器 1 6 2 B 及び機器 1 6 2 C を配置して図示しない植え込みボルトとナットなどの固定手段により固定し、立体型ロジックプレート 1 の他方の表面（プレート 2 の外側面）には燃料電池発電システムの部品 1 6 2 D、部品 1 6 2 E 及び機器 1 6 2 F を配置して図示しない植え込みボルトとナットなどの固定手段により固定している。

【 0 1 0 3 】

そして、プレート 3 と中間プレート 1 6 1 の接合面（図示例ではプレート 3 の接合面）と、プレート 2 と中間プレート 1 6 1 の接合面（図示例ではプレート 2 の接合面）とに流体の流路となる溝 8 をそれぞれ形成し、これらの溝 8 と部品 1 6 2 A、機器 1 6 2 B、機器 1 6 2 C、部品 1 6 2 D、部品 1 6 2 E 及び機器 1 6 2 F とをプレート 2、3、1 6 1 に形成した連通孔 1 0 によって接続している。即ち、2 箇所のプレート接合面に形成した上下 2 段の溝 8 によって立体的に部品 1 6 2 A、機器 1 6 2 B、機器 1 6 2 C、部品 1 6 2 D、部品 1 6 2 E 及び機器 1 6 2 F をつないでいる。溝 8 の断面積は流体ごとに適正に計算して決定する。

【 0 1 0 4 】

図 3 0、図 3 1 及び図 3 2 では、流体供給口 1 6 4 → 部品 1 6 2 A → 機器 1 6 2 F → 機器 1 6 2 B → 機器 1 6 2 C → 部品 1 6 2 E → 部品 1 6 2 D → 流体排出口 1 6 5 のような経路となる溝 8 と、連通孔 1 0 と、部品 1 6 2 A、機器 1 6 2 B、機器 1 6 2 C、部品 1 6 2 D、部品 1 6 2 E 及び機器 1 6 2 F の配置関係を例示している。この経路を図 3 1 及び図 3 2 に基づいて詳述すると、経路は、流体供給口 1 6 4 → 溝 8 A → 連通孔 1 0 A → 部品 1 6 2 A → 連通孔 1 0 B → 溝 8 B → 連通孔 1 0 C → 溝 8 C → 連通孔 1 0 D → 機器 1 6 2 F → 連通孔 1 0 E → 溝 8 D → 連通孔 1 0 F → 機器 1 6 2 B → 連通孔 1 0 G → 溝 8 E → 連通孔 1 0 H → 機器 1 6 2 C → 連通孔 1 0 I → 溝 8 F → 連通孔 1 0 J → 溝 8 G → 連通孔 1 0 K → 部品 1 6 2 E → 連通孔 1 0 L → 溝 8 H → 連通孔 1 0 M → 部品 1 6 2 D → 連通孔 1 0 N → 溝 8 I → 流体排出口 1 6 5 のようになっている。

【 0 1 0 5 】

図 3 3 では、プレート 2 とプレート 3 との間に中間プレート 1 6 1 を設け、これら 3 枚のプレート 2, 3, 1 6 1 を接着剤 4 など で接合して一体化することにより立体型のロジックプレート 1 を構成しており、立体型ロジックプレート 1 の一方の表面（プレート 3 の外側面）にのみ燃料電池発電システムの部品 1 6 6 A、機器 1 6 6 B、機器 1 6 6 C、部品 1 6 6 D、部品 1 6 6 E 及び機器 1 6 6 F を配置して図示しない植え込みボルトとナットなどの固定手段により固定している。

【 0 1 0 6 】

そして、プレート 3 と中間プレート 1 6 1 の接合面（図示例ではプレート 3 の接合面）と、プレート 2 と中間プレート 1 6 1 の接合面（図示例ではプレート 2 の接合面）とに流体の流路となる溝 8 をそれぞれ形成し、これらの溝 8 と部品 1 6 6 A、機器 1 6 6 B、機器 1 6 6 C、部品 1 6 6 D、部品 1 6 6 E 及び機器 1 6 6 F とをプレート 2, 3, 1 6 1 に形成した連通孔 1 0 によって接続している。即ち、2 箇所のプレート接合面に形成した 2 段の溝 8 によって立体的に部品 1 6 6 A、機器 1 6 6 B、機器 1 6 6 C、部品 1 6 6 D、部品 1 6 6 E 及び機器 1 6 6 F をつないでいる。溝 8 の断面積は流体ごとに適正に計算して決定する。

【 0 1 0 7 】

図 3 3、図 3 4 及び図 3 5 では、流体供給口 1 6 7 → 部品 1 6 6 A → 機器 1 6 6 F → 機器 1 6 6 B → 機器 1 6 6 C → 部品 1 6 6 E → 部品 1 6 6 D → 流体排出口 1 6 8 のような経路となる溝 8 と、連通孔 1 0 と、部品 1 6 6 A、機器 1 6 6 B、機器 1 6 6 C、部品 1 6 6 D、部品 1 6 6 E 及び機器 1 6 6 F の配置関係を例示している。この経路を図 3 4 及び図 3 5 に基づいて詳述すると、経路は、流体供給口 1 6 7 → 溝 8 A → 連通孔 1 0 A → 部品 1 6 6 A → 連通孔 1 0 B → 溝 8 B → 連通孔 1 0 C → 機器 1 6 6 F → 連通孔 1 0 D → 溝 8 C → 連通孔 1 0 E → 機器 1 6 6 B → 連通孔 1 0 F → 溝 8 D → 連通孔 1 0 G → 機器 1 6 6 C → 連通孔 1 0 H → 溝 8 E → 連通孔 1 0 I → 部品 1 6 6 E → 連通孔 1 0 J → 溝 8 F → 連通孔 1 0 K → 部品 1 6 6 D → 連通孔 1 0 L → 溝 8 G → 流体排出口 1 6 8 のようになっている。

【 0 1 0 8 】

比較のため、図 3 6 には、図 3 0 に示した部品 1 6 2 A、機器 1 6 2 B、機器

1 6 2 C、部品 1 6 2 D、部品 1 6 2 E 及び機器 1 6 2 F を、2 枚のプレートを接合してなるロジックプレート 1 に配置した場合の例を示し、図 3 7 には、図 3 3 に示した部品 1 6 6 A、機器 1 6 6 B、機器 1 6 6 C、部品 1 6 6 D、部品 1 6 6 E 及び機器 1 6 6 F を、2 枚のプレートを接合してなるロジックプレート 1 に配置した場合の例を示す。

【 0 1 0 9 】

図 3 6 では、流体供給口 1 6 9 → 溝 8 A → 連通孔 A → 部品 1 6 2 A → 連通孔 B → 溝 8 1 6 2 B → 連通孔 1 0 C → 機器 1 6 2 F → 連通孔 1 0 D → 溝 8 C → 連通孔 E → 機器 1 6 2 B → 連通孔 F → 溝 8 D → 連通孔 1 0 G → 機器 1 6 2 C → 連通孔 1 0 H → 溝 8 E → 連通孔 1 0 I → 部品 1 6 2 E → 連通孔 1 0 J → 溝 8 F → 連通孔 K → 部品 1 6 2 D → 連通孔 1 0 L → 溝 8 G → 流体排出口 1 7 0 の経路になっている。

図 3 7 では、流体供給口 1 7 1 → 溝 8 A → 連通孔 A → 部品 1 6 6 A → 連通孔 B → 溝 8 1 6 2 B → 連通孔 1 0 C → 機器 1 6 6 F → 連通孔 1 0 D → 溝 8 C → 連通孔 E → 機器 1 6 6 B → 連通孔 F → 溝 8 D → 連通孔 1 0 G → 機器 1 6 6 C → 連通孔 1 0 H → 溝 8 E → 連通孔 1 0 I → 部品 1 6 6 E → 連通孔 1 0 J → 溝 8 F → 連通孔 K → 部品 1 6 6 D → 連通孔 1 0 L → 溝 8 G → 流体排出口 1 7 2 の経路になっている。

【 0 1 1 0 】

このように 2 枚のプレートを接合したロジックプレート 1 では、1 平面内に全ての溝 8（流路）を形成するため、溝 8（流路）を迂回せざるを得ない場合があり、また、溝 8 を迂回させるためにロジックプレート 1 のサイズを大きくせざるを得ない場合もある。

【 0 1 1 1 】

図 3 6 及び図 3 7 では機器及び部品数が少なく溝 8（流路）も少ないため、その差があまり顕著ではないが、実際には、図 4 0 に示すような多数の機器や部品をつなぐために図 2 1 のように溝 8（流路）も多数となり、迷路のようになるため、必要な流路断面積の確保や、温度の異なる流体間の離隔寸法を確保しつつコンパクトに納めることは困難な場合が多い。これに対して、図 3 0 ～ 図 3 5 の立体型ロジックプレート 1 では、2 段の溝 8（流路）によって立体的に機器や部品をつなぐため、溝 8 の配置をシンプルして、機器や部品をコンパクトに配設

することができる。なお、図 3 0 ～ 図 3 5 ではプレート 2 側の接合面と、プレート 3 側の接合面とに溝 8 を設けているが、中間プレート 1 6 1 側の接合面に溝 8 を形成してもよい。

【 0 1 1 2 】

また、図 3 8 及び図 3 9 には立体型ロジックプレートを用いて高温ゾーンと低温ゾーンとに区分した場合の構成例を示す。

【 0 1 1 3 】

図 3 8 では立体型ロジックプレート 1 の一方の表面（プレート 3 の表面）に燃料電池発電システムの低温・高温混合機器 1 8 1、低温機器 1 8 2、低温・高温混合機器 1 8 3 及び高温機器 1 8 4 を配設している。そして、これらの機器をつなぐ溝 8 を、プレート 3 と中間プレートの接合面（図示例では中間プレート 1 6 1 の接合面）と、プレート 2 と中間プレート 1 6 1 の接合面（図示例ではプレート 2 の接合面）に 2 段に形成し、且つ、上段の溝 8 を低温流体が流れる低温ゾーンとし、下段の溝 8 を高温流体が流れる高温ゾーンとしている。

【 0 1 1 4 】

図 3 9 では立体型ロジックプレート 1 の一方の表面（プレート 3 の表面）に燃料電池発電システムの低温・高温混合機器 1 8 5、低温機器 1 8 6 及び低温・高温混合機器 1 8 7 を配設し、他方の表面（プレート 2 の表面）に高温機器 1 8 8 及び高温機器 1 8 9 を配設している。そして、これらの機器をつなぐ溝 8 を、プレート 3 と中間プレート 1 6 1 の接合面（図示例では中間プレート 1 6 1 の接合面）と、プレート 2 と中間プレート 1 6 1 の接合面（図示例ではプレート 2 の接合面）とに 2 段に形成し、且つ、上段の溝 8 を低温流体が流れる低温ゾーンとし、下段の溝 8 を高温流体が流れる高温ゾーンとしている。

【 0 1 1 5 】

なお、この場合、図示は省略するが、プレート 2 と中間プレート 1 6 1 との間に断熱材を設けることも有効である。

【 0 1 1 6 】

また、上記ではプレート 2 とプレート 3 との間に 1 枚の中間プレート 1 6 1 を設けた場合について説明したが、勿論、これに限定するものではなく、2 枚以上

の中間プレートを、プレート 2 とプレート 3 との間に設けてもよい。即ち、4 枚以上のプレートを接合して立体型ロジックプレートを構成してもよい。中間プレートを 2 枚以上設ける場合には、中間プレートと中間プレートとの接合面にも溝 8（流路）を形成して、更に多くの溝 8（流路）にも対応することができる。

【0 1 1 7】

<作用・効果>

以上のように、本発明の実施の形態に係るロジックプレートによれば、各構成機器や部品をプレート 2 又はプレート 3 に設けた溝 8 でつなぐため、従来の配管に相当する流路がロジックプレート内にあり、また、バルブ等の小型機器、センサー、スイッチ等の電気部品及び電気配線もプレート 2 又はプレート 3 或いはプレート 2 及びプレート 3 内に組み込み可能である。このため、燃料電池発電システム等の装置全体を容易にモジュール化でき、しかも小型化できる。また、各構成機器や部品を予め決められた所定位置に組み付けるのみであり、狭いスペースでの複雑な配管作業がないため、組立作業が容易で作業の効率アップになる。更には、継ぎ目が少なく流体が漏れる危険性も少なくなる。

【0 1 1 8】

また、プレート 2 とプレート 3 の接合面 2 a，3 b や溝 8 などにポリテトラフルオロエチレン等のフッ素樹脂コーティング又はフッ素樹脂ライニング、或いは、酸化アルミニウム皮膜処理などを施して防蝕層 2 9 を形成することにより、溝 8 を流れる腐食性流体による溝 8 の腐食や、接着剤 4 中の成分によるプレート接合面の腐食を防止して、ロジックプレート 1 の長寿命化を図ることができる。なお、この防蝕層を設けるという技術は、勿論、1 組のロジックプレートに限らず、複数組のロジックプレートを備える場合にも適用することができる。例えば、図示は省略するが、図 7 ～図 1 3 の立体モジュールにおける溝やプレート接合面に防蝕層を設けたり、図 1 2 の架台モジュールにおける溝やプレート接合面に防蝕層を設けるようにしてもよい。更には、図 3 0 ～図 3 5 や図 3 8 及び図 3 9 に示すような中間プレートを設けた立体型ロジックプレートにおいても、その溝やプレート接合面に防蝕層を施すことができる。

【0 1 1 9】

また、溝 8 の周囲を囲む溶接線 3 0 の位置でプレート 2 とプレート 3 とを溶接することにより、この溶接線 3 0 の部分において溝 8 を流動する流体を確実にシールすることができる。なお、この溶接シール技術も、勿論、図 5 に示すような構成のロジックプレートに限らず、図示は省略するが、例えば図 7 ～図 1 3 に示す立体モジュール、図 1 2 に示す架台モジュール、図 3 0 に示す立体型ロジックプレートなど、何れの構成のロジックプレートにも適用することができる。

【 0 1 2 0 】

また、各々の構成部品や機器を組み付けた複数組のロジックプレート 1 (1 A , 1 B 等) の背面同士を合わせて立体的にモジュール化することにより、更に小型化が可能となり、流体の流路や制御系を短くすることができ、応答が速く制御が容易になる。

【 0 1 2 1 】

また、断熱材 1 6 a を介して複数組のロジックプレート 1 (1 A , 1 B 等) を一体的に固定することによって断熱立体モジュール 1 8 A を構成することにより、例えばロジックプレート 1 A に配設した高温機器 2 7 a , 2 7 b 等に接近して、制御機器等の低温機器 2 8 a , 2 8 b をロジックプレート 1 B に配設することが可能となる。

【 0 1 2 2 】

また、離隔材 3 1 を介して複数組のロジックプレート 1 (1 A , 1 B 等) を一体的に連結固定することによって断熱立体モジュール 1 8 B を構成することにより、例えば高温機器 2 7 a , 2 7 b 等を配設した高温側のロジックプレート 1 A と、低温機器 2 8 a , 2 8 b 等を配設した低温側のロジックプレート 1 とを離隔材 3 1 によって分離できるため、相互に熱影響を避けることができる。しかも、複数組のロジックプレート 1 (1 A , 1 B 等) の背面 2 b と離隔材と 3 1 の間に断熱材 1 3 0 を介設したことにより、更に断熱効果が向上する。

【 0 1 2 3 】

また、複数組のロジックプレート 1 (1 A , 1 B 等) の背面 2 b 間に装置の構成機器 1 3 9 , 1 4 0 を介設することにより、ロジックプレート間が有効利用されて、更に装置を小型化することができる。また、構成機器 1 3 9 , 1 4 0 によ

ってロジックプレート間を離隔するため、断熱効果も期待でき、特に、機器 1 3 9、1 4 0 とロジックプレート 1 A、1 B との間に断熱材 1 3 0 を介設することによって断熱効果が顕著となる。

【 0 1 2 4 】

また、複数組のロジックプレート 1 (1 A、1 B 等) を断熱間隔 L を保って同一架台 3 2 上に配設したことにより、これらのロジックプレート 1 (1 A、1 B 等) は相互に熱影響を無視 (防止) することができる。ロジックプレート 1 (1 A、1 B 等) と架台 3 2 との間に断熱材 1 4 5 を介設した場合には、更に断熱効果が向上する。

【 0 1 2 5 】

また、同一のロジックプレート 1 において、高温機器 3 3 a、3 3 b、3 3 c 等を配設した高温ゾーンと、低温機器 3 4 a、3 4 b 等を配設した低温ゾーンとの間に熱遮断溝 3 5 を設けることにより、高温ゾーンからの熱を遮断して低温ゾーンに熱の影響を及ぼさないようにすることができる。更に、熱遮断溝 3 5 に断熱材を充填したり、空気や水等の冷媒を流すことにより、その熱遮断効果は非常に大となる。

【 0 1 2 6 】

また、溝 8 に防蝕層を形成する代わりに、耐蝕性配管 1 5 1 を溝 8 に収めて、この耐蝕性配管 1 5 1 に腐食性流体を流すようにすることにより、溝 8 (流路) が多数で複雑であっても、高度な加工技術を要することなく容易に腐食性流体に対する耐蝕性を確保することができる。また、腐食性流体の性状に合わせた材質の耐蝕性配管 1 5 1 を選定して使用することができるため、耐蝕性能の信頼性が向上する。また、腐食性流体の流路に限定して耐蝕処理 (耐蝕性配管による流路形成) を行えばよいため、加工工数の削減となり、安価にロジックプレート 1 を提供できる。更には、経年変化によって耐蝕性能が低下した場合、ロジックプレート 1 の交換ではなく、ロジックプレート 1 内に収めてある耐蝕性配管 1 5 1 のみを交換することで耐蝕性能を復元できるので維持費を低減することができる。

【 0 1 2 7 】

また、耐蝕性配管 1 5 1 の材料として可撓性を有するものを用いた場合には、

ロジックプレート1を一体化した後に耐蝕性配管151を溝8に挿入したり、耐蝕性配管151の交換をすることもできるため、作業性の向上などを図ることができる。

【0128】

また、内周面に円錐面152cを形成した貫通孔152bを有する受金152と、外周面に円錐面153aを形成した独楽形部品153とを用いて、耐蝕性配管151の端部を接合することにより、容易に耐蝕性配管151の接合作業を行うことができ、且つ、確実に流体の漏れを防止することができる。更には、図28に示すように受金152とプレート3と一体に形成した構成とし、また、図29に示すように機器191又は部品192と独楽形部品153とを一体に形成した構成とすることにより、部品点数が低減し、接合作業も容易となる。また、剛性の高い材質の耐蝕性配管151を用いた場合や配管経路が複雑な場合には、受金152を複数に分割しすることによって、接合作業効率を向上させることができる。

【0129】

また、3枚以上のプレート2, 3, 161を接合して立体型ロジックプレート1を構成し、プレート2と中間プレート161の接合面、プレート3と中間プレート161の接合面、更に、中間プレート161を2枚以上設ける場合には中間プレート161と中間プレート161の接合面に溝8を形成するとにより、多数の機器や部品に対応して多数の溝8を設ける場合にも、溝8の配置をシンプルにして、機器や部品をコンパクトに配置することができる。また、この立体型ロジックプレート1において、図38や図39に例示するように複数段の溝8を高温ゾーンと低温ゾーンとに分けることにより、お互いの熱影響をなくすようにすることができる。

【0130】

なお、上記では機器や部品の取付ボルトとして植え込みボルト6を用いているが、これに限定するものではなく、一般のボルトや通しボルト等を用いてもよい。また、上記では機器や部品のシールにOリング13を用いているが、これに限定するものではなく、ガスケット等を用いてもよい。

【 0 1 3 1 】

また、上記では燃料電池発電システムについて説明したが、これに限定するものではなく、本発明は一般産業用の空気又は油圧制御装置や燃焼装置等のように配管・配線等を装置内に組み込んだ固定式ユニット、及び、組立輸送可能に一体化したユニットなど、各種の装置にも有効なものである。

【 0 1 3 2 】

また、上記では種々の構成のロジックプレートについて説明したが、これらの構成は、適宜、組み合わせてもよい。

【 0 1 3 3 】

【発明の効果】

以上、発明の実施の形態とともに具体的に説明したように、第 1 発明のロジックプレートによれば、2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1 組又は複数組備え、前記溝の表面に防蝕層を形成したため、従来の配管に相当する流路がロジックプレート内にあり、燃料電池発電システム等の装置全体を容易にモジュール化でき、しかも小型化できる。また、各構成機器や部品を予め決められた所定位置に組み付けるのみであり、狭いスペースでの複雑な配管作業がないため、組立作業が容易で作業の効率アップになる。更に、継ぎ目が少なく流体が漏れる危険性も少なくなる。そして、溝を流れる流体による腐食を防蝕層により防止して、ロジックプレートの長寿命化を図ることができる。

【 0 1 3 4 】

また、第 2 発明のロジックプレートによれば、第 1 発明のロジックプレートにおいて、前記プレートの接合面にも防蝕層を形成したことにより、プレートを接合する接着剤中の成分による腐食を防蝕層により防止して、ロジックプレートの長寿命化を図ることができる。

【 0 1 3 5 】

また、第 3 又は第 4 発明のロジックプレートにおいても、第 1 又は第 2 発明の

ロジックプレートにおいて、防蝕層をフッ素樹脂コーティング又はフッ素樹脂ライニングを施すことにより形成し、又は、酸化アルミニウム皮膜処理を施すことにより形成したため、溝を流れる流体や接着剤中の成分による腐食を防蝕層により防止して、ロジックプレートの長寿命化を図ることができる。

【 0 1 3 6 】

また、第 5 発明のロジックプレートによれば、2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1 組又は複数組備え、前記溝の周囲を囲む溶接線的位置で前記プレートを溶接し、この溶接線部において前記溝を流動する流体をシールするようにしたため、流体のシールを確実に行うことができる。

【 0 1 3 7 】

また、第 6 発明のロジックプレートによれば、2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、複数組備え、これら複数組のロジックプレートの背面同士を合わせた状態で同複数組のロジックプレートを一体的に固定することにより立体モジュールとしたため、更に装置の小型化が可能となり、流体の流路や制御系を短くすることができ、応答が速く制御が容易になる。

【 0 1 3 8 】

また、第 7 発明のロジックプレートによれば、第 6 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面間に断熱材を介設することにより断熱立体モジュールとしたため、何れかのロジックプレートに配設した高温機器に接近して、制御機器等の低温機器を他のロジックプレートに配設することが可能となる。

【 0 1 3 9 】

また、第 8 発明のロジックプレートによれば、第 6 発明のロジックプレートに

において、前記複数組のロジックプレートの背面間に離隔材を介設することにより断熱立体モジュールとしたことによって、高温機器を配設した高温側のロジックプレートと、低温機器を配設した低温側のロジックプレートとを離隔材によって分離できるため、相互に熱影響を避けることができる。

【 0 1 4 0 】

また、第 9 発明のロジックプレートによれば、第 8 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面と前記離隔材との間に断熱材を介設したため、更に断熱効果が向上する。

【 0 1 4 1 】

また、第 1 0 発明のロジックプレートによれば、第 6 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面間に装置の構成機器又は部品を介設したことにより、ロジックプレート間が有効利用されて、更に装置を小型化することができる。また、構成機器又は部品によってロジックプレート間を離隔するため、断熱効果も期待できる。

【 0 1 4 2 】

また、第 1 1 発明のロジックプレートによれば、第 1 0 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートの背面と、前記背面間に介設した構成機器又は部品との間に断熱材を介設したため、断熱効果が顕著となる。

【 0 1 4 3 】

また、第 1 2 発明のロジックプレートによれば、2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、複数組備え、これら複数組のロジックプレートを断熱間隔を保って同一架台上に配設したため、これらのロジックプレートは相互に熱影響を無視（防止）することができる。

【 0 1 4 4 】

また、第 1 3 発明のロジックプレートによれば、第 1 2 発明のロジックプレートにおいて、前記複数組のロジックプレートと前記架台との間に断熱材を介設し

たため、更に断熱効果が向上する。

【0145】

また、第14発明のロジックプレートによれば、2枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1組又は複数組備え、高温機器又は部品を配設した高温ゾーンと、低温機器又は部品を配設した低温ゾーンとの間に熱遮断溝を設けたため、高温ゾーンからの熱を遮断して低温ゾーンに熱の影響を及ぼさないようにすることができる。

【0146】

また、第15発明のロジックプレートによれば、第14発明のロジックプレートにおいて、前記熱遮断溝に断熱材を充填したため、高温ゾーンと低温ゾーンとの間の熱遮断効果が更に大きくなる。

【0147】

また、第16発明のロジックプレートによれば、第14発明のロジックプレートにおいて、前記熱遮断溝に冷媒を流すようにしたため、高温ゾーンと低温ゾーンとの間の熱遮断効果を更に大きくすることができる。

【0148】

また、第17発明のロジックプレートによれば、2枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1組又は複数組備え、装置を構成する機器、部品、制御機器又は電気配線などを前記プレートの何れか、又は、全部に内蔵したため、燃料電池発電システム等の装置全体を更に小型化することなどが可能となる。

【0149】

また、第18発明のロジックプレートによれば、2枚以上のプレートを接合し

てなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを1組又は複数組備え、前記溝の一部又は全部に耐蝕性配管を収めて、この耐蝕性配管に腐食性流体を流すように構成したことにより、溝（流路）が多数で複雑であっても、高度な加工技術を要することなく容易に腐食性流体に対する耐蝕性を確保することができる。また、腐食性流体の性状に合わせた材質の耐蝕性配管を選定して使用することができるため、耐蝕性能の信頼性が向上する。また、腐食性流体の流路に限定して耐蝕処理（耐蝕性配管による流路形成）を行えばよいと、加工工数の削減となり、安価にロジックプレートを提供できる。更には、経年変化によって耐蝕性能が低下した場合、ロジックプレートの交換ではなく、ロジックプレート内に収めてある耐蝕性配管のみを交換することで耐蝕性能を復元できるので維持費を低減することができる。

【0150】

また、第19発明のロジックプレートによれば、第18発明のロジックプレートにおいて、前記耐蝕性配管の材料として可撓性を有するものを用いたことにより、ロジックプレートを一体化した後に耐蝕性配管を溝に挿入したり、耐蝕性配管の交換をすることもできるため、作業性の向上などを図ることができる。

【0151】

また、第20発明のロジックプレートによれば、第18又は第19発明のロジックプレートにおいて、前記耐蝕性配管の端部は、内周面に円錐面を形成した貫通孔を有する第1接合部材と、外周面に円錐面を形成した第2接合部材とを用い、前記第1接合部材の円錐面で前記端部の外径側を支持し、前記第2接合部材の円錐面で前記端部の内径側を支持するようにして接合したことにより、容易に耐蝕性配管の接合作業を行うことができ、且つ、確実に流体の漏れを防止することができる。

【0152】

また、第21、第22又は第23発明のロジックプレートによれば、第20発明のロジックプレートにおいて、前記第1接合部材はプレートと一体に形成した

ことにより、或いは、前記第 2 接合部材は機器又は部品と一体に形成したことにより、或いは、前記第 1 接合部材はプレートと一体に形成し、且つ、前記第 2 接合部材は機器又は部品と一体に形成したことにより、部品点数が低減し、接合作業も容易となる。

【 0 1 5 3 】

また、第 2 4 発明のロジックプレートによれば、第 2 0 又は第 2 2 発明のロジックプレートにおいて、前記第 1 接合部材は複数に分割したため、特に、剛性の高い材質の耐蝕性配管を用いた場合や配管経路が複雑な場合には、接合作業効率を向上させることができる。

【 0 1 5 4 】

また、第 2 5 発明のロジックプレートによれば、3 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレートであって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に装置の構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1 組又は複数組備えことにより、多数の機器や部品に対応して多数の溝を設ける場合にも、溝の配置をシンプルにして、機器や部品をコンパクトに配置することができる。

【 0 1 5 5 】

また、第 2 6 発明のロジックプレートによれば、第 2 5 発明のロジックプレートにおいて、各プレート接合面に形成した複数段の溝を、高温ゾーンと低温ゾーンとに分けたことにより、お互いの熱影響をなくすようにすることができる。

【 0 1 5 6 】

また、第 2 7 発明の燃料電池発電システムに用いられるロジックプレートによれば、2 枚以上のプレートを接合してなるロジックプレート（燃料電池発電システムに用いられるロジックプレート）であって、このロジックプレートの何れか一方又は両方の表面に燃料電池発電システムの構成機器又は部品を配設するとともに、前記プレートの接合面に流体の流路となる溝を形成し、この溝によって前記機器又は部品をつなぐように構成したロジックプレートを、1 組又は複数組備えて構成したことにより、燃料電池発電システムの小型化などを図ることができる。

る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係るロジックプレートの構成図である。

【図 2】

本発明の実施の形態に係るロジックプレートの断面構造図であり、(b)は(a)のE-E線矢視断面図である。

【図 3】

両面に機器を配置したロジックプレートの構成図である。

【図 4】

表面処理を施したロジックプレートの構成図であり、(b)は(a)のF-F線矢視断面図である。

【図 5】

溶接構造のロジックプレートの構成図である。

【図 6】

図 5 の A-A 線矢視断面図である。

【図 7】

立体モジュールの構成図である。

【図 8】

4 組のロジックプレートからなる立体モジュールの構成図である。

【図 9】

5 組のロジックプレートからなる立体モジュールの構成図である。

【図 10】

断熱層を有する断熱立体モジュールの構成図である。

【図 11】

高温側のロジックプレートと低温側のロジックプレートとを分離した断熱立体モジュールの構成図である。

【図 12】

3 組のロジックプレートからなる断熱立体モジュールの構成図である。

【図 1 3】

ロジックプレート間に機器を介設した立体モジュールの構成図である。

【図 1 4】

高温部と低温部を同一架台上で分離したロジックプレートの構成図である。

【図 1 5】

同一架台上に 4 組のロジックプレートを配設した場合の構成図である。

【図 1 6】

熱遮断溝を有するロジックプレートの構成図である。

【図 1 7】

図 1 6 の B - B 線矢視断面図である。

【図 1 8】

制御機器等を内蔵したロジックプレートの構成図である。

【図 1 9】

図 1 8 の C - C 線矢視断面図である。

【図 2 0】

図 1 8 の D - D 線矢視断面図である。

【図 2 1】

多数の溝を有するロジックプレートの例を示す平面図である。

【図 2 2】

耐蝕性配管を設けたロジックプレートの構成図である。

【図 2 3】

(a) は図 2 2 の G 部拡大平面図、(b) は (a) の H - H 線矢視断面図である。

【図 2 4】

(a) は図 2 2 の I 部拡大平面図、(b) は (a) の J - J 線矢視断面図である。

【図 2 5】

前記ロジックプレートの断面構造図である。

【図 2 6】

図 2 5 の K - K 線矢視拡大断面図である。

【図 2 7】

剛性の高い材質の耐蝕性配管を用いた場合の説明図である。

【図 2 8】

耐蝕性配管の端部の別の接合例を示す断面図である。

【図 2 9】

耐蝕性配管の端部の別の接合例を示す断面図である。

【図 3 0】

立体型ロジックプレートの構成図である。

【図 3 1】

図 3 0 の M - M 線矢視断面図である。

【図 3 2】

N - N 線矢視断面図である。

【図 3 3】

他の立体型ロジックプレートの構成図である。

【図 3 4】

図 3 3 の O - O 線矢視断面図である。

【図 3 5】

図 3 3 の P - P 線矢視断面図である。

【図 3 6】

図 3 0 に示す機器及び部品を 1 平面内に形成した溝でつなぐ場合の説明図である。

【図 3 7】

図 3 3 に示す機器及び部品を 1 平面内に形成した溝でつなぐ場合の説明図である。

【図 3 8】

立体型ロジックプレートを用いて高温ゾーンと低温ゾーンとに区分した場合の構成図である。

【図 3 9】

立体型ロジックプレートを用いて高温ゾーンと低温ゾーンとに区分した場合の他の構成図である。

【図 4 0】

従来の燃料電池発電システムのフロー図の一例である。

【符号の説明】

- 1, 1 A, 1 B, 1 C, 1 D, 1 E ロジックプレート
- 2 プレート
- 2 a 接合面
- 2 b 表面
- 3 プレート
- 3 a 表面
- 3 b 接合面
- 3 c 貫通孔
- 3 d 円錐面
- 3 e 段部
- 3 f 嵌合孔
- 3 g 段部
- 4 接着剤
- 5 機器
- 6 植え込みボルト
- 7 ナット
- 8, 8 A ~ 8 I 溝
- 9 ボルト穴
- 1 0, 1 0 A ~ 1 0 N 連通孔
- 1 1 A機器
- 1 2 B機器
- 1 3 Oリング
- 1 4 貫通ボルト
- 1 5, 1 5 A, 1 5 B 立体モジュール

- 1 6 a, 1 6 b 断熱材
- 1 7 貫通ボルト
- 1 8 A, 1 8 B, 1 8 C 断熱立体モジュール
- 1 9 電磁弁
- 2 0 制御機器
- 2 1 電気配線
- 2 2 C機器
- 2 3 D機器
- 2 5 a 圧力センサー
- 2 5 b 流量センサー
- 2 5 c 温度センサー
- 2 6 a, 2 6 b 補助機器
- 2 7 a, 2 7 b 高温機器
- 2 8 a, 2 8 b 低温機器
- 2 9 防蝕層
- 3 0 溶接線
- 3 1 離隔材
- 3 2 架台
- 3 3 a, 3 3 b, 3 3 c 高温機器
- 3 4 a, 3 4 b 低温機器
- 3 5 熱遮断溝
- 3 6 連通孔
- 3 7 貫通孔
- 1 0 1 貫通孔
- 1 0 2 ナット
- 1 0 3 貫通孔
- 1 0 4 ナット
- 1 0 5 ~ 1 2 9 機器
- 1 3 0 断熱材

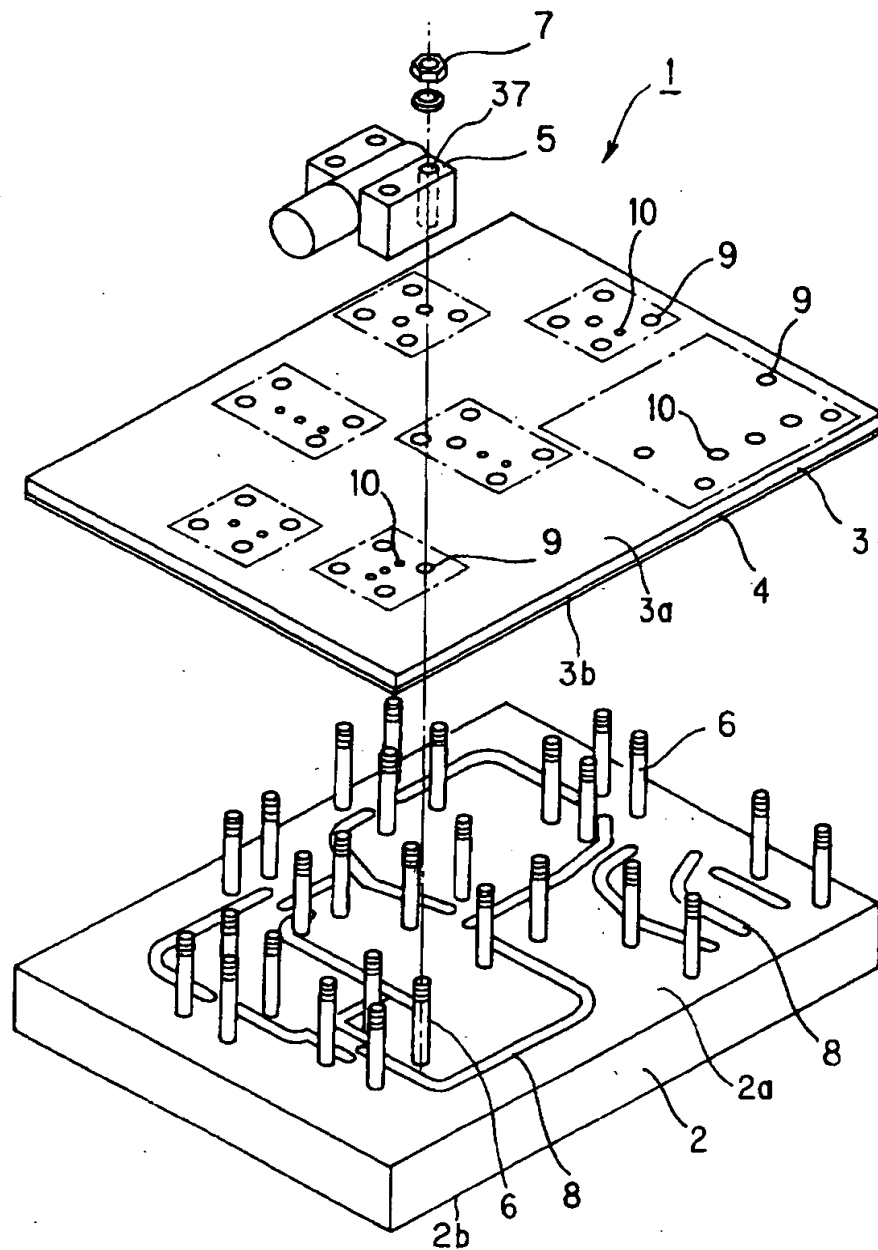
131 a, 131 b 高温機器
132 a, 132 b 高温機器
133 a, 133 b 低温機器
134 a, 134 b 低温機器
139, 140 機器
141 a, 141 b 高温機器
142 a, 142 b 低温機器
143 a, 143 b 高温機器
144 a, 144 b 低温機器
145 断熱材
151 耐蝕性配管
152 受金
152 a 段部
152 b 貫通孔
152 c 円錐面
152 d 段部
153 独楽形部品
153 a 円錐面
153 b 本体部 (接合部)
153 c 頭部
154 接合部
154 a 円錐面
155 ねじ
161 中間プレート
162 A 部品
162 B 機器
162 C 機器
162 D 部品
162 E 部品

1 6 2 F 機器
1 6 4 流体供給口
1 6 5 流体排出口
1 6 6 A 部品
1 6 6 B 機器
1 6 6 C 機器
1 6 6 D 部品
1 6 6 E 部品
1 6 6 F 機器
1 6 7 流体供給口
1 6 8 流体排出口
1 6 9 流体供給口
1 7 0 流体排出口
1 7 1 流体供給口
1 7 2 流体排出口
1 8 1 低温・高温混合機器
1 8 2 低温機器
1 8 3 低温・高温混合機器
1 8 4 高温機器
1 8 5 低温・高温混合機器
1 8 6 低温機器
1 8 7 低温・高温混合機器
1 8 8 高温機器
1 8 9 高温機器
1 9 1 機器
1 9 2 部品

【書類名】

図面

【図 1】



1 ロジックプレート

2 プレート

2a 接合面

2b 表面

3 プレート

3a 表面

3b 接合面

4 接着剤

5 機器

6 植え込みボルト

7 ナット

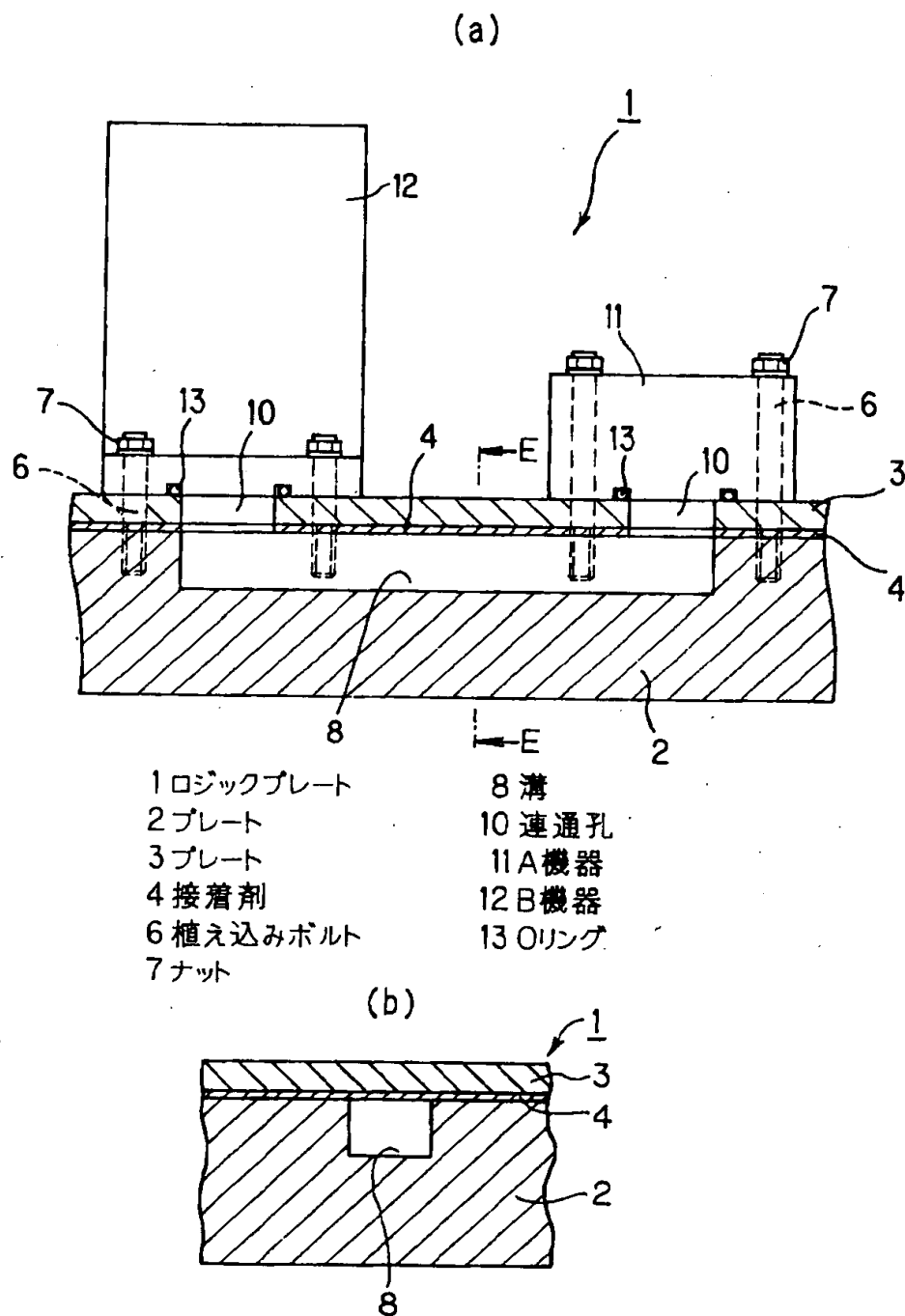
8 溝

9 ボルト穴

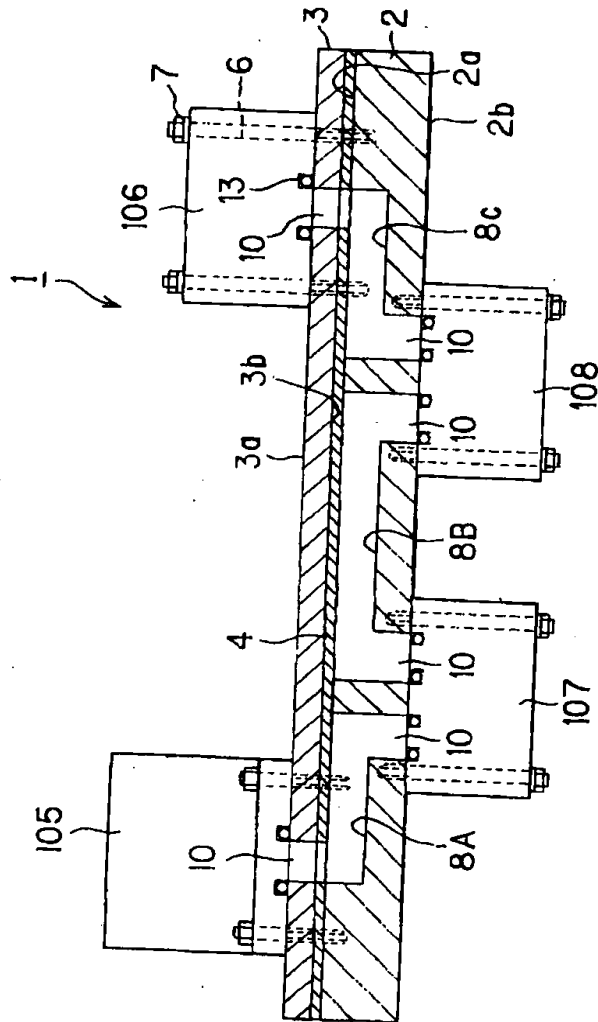
10 連通孔

37 貫通孔

【図2】

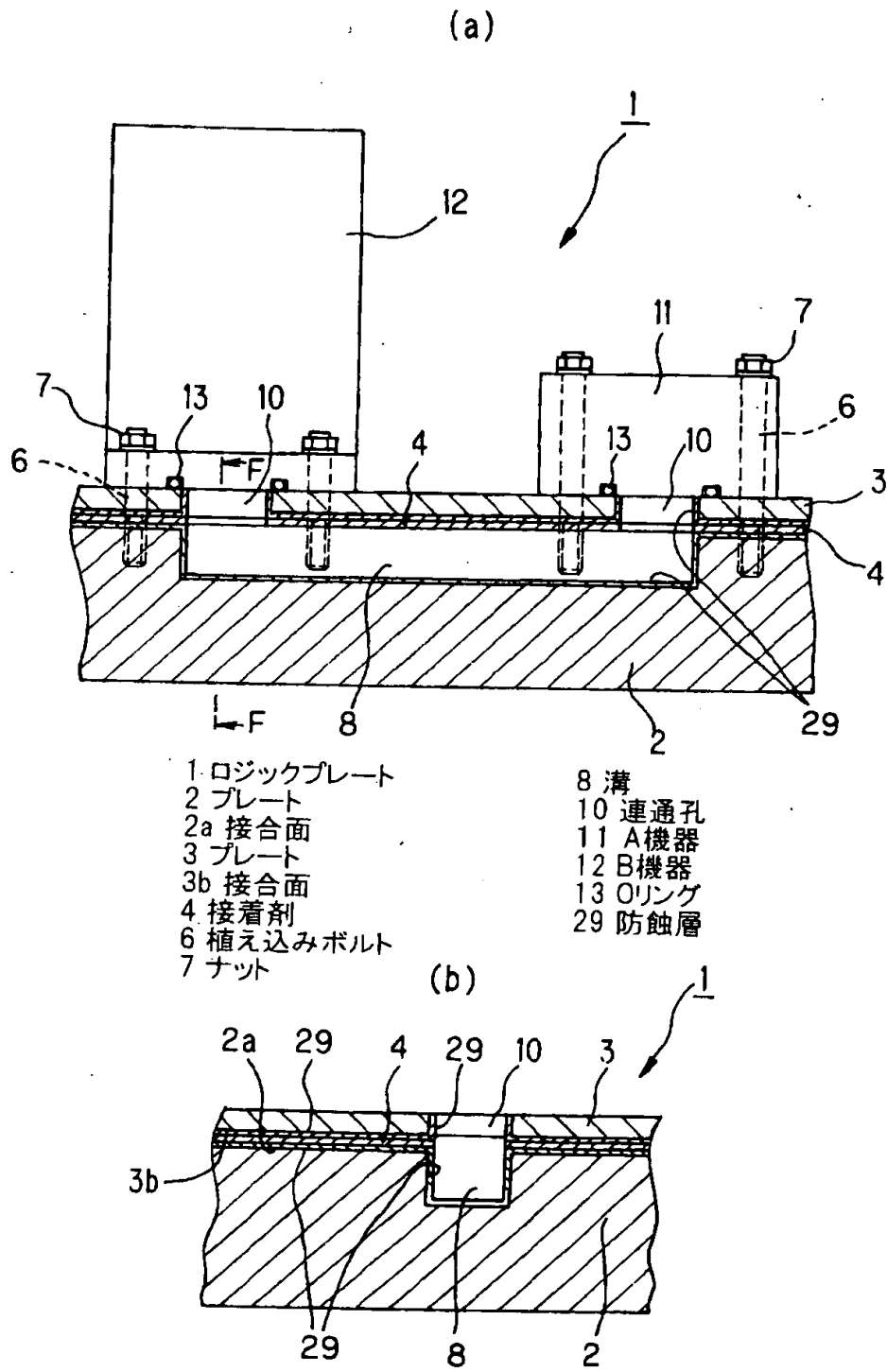


【図3】

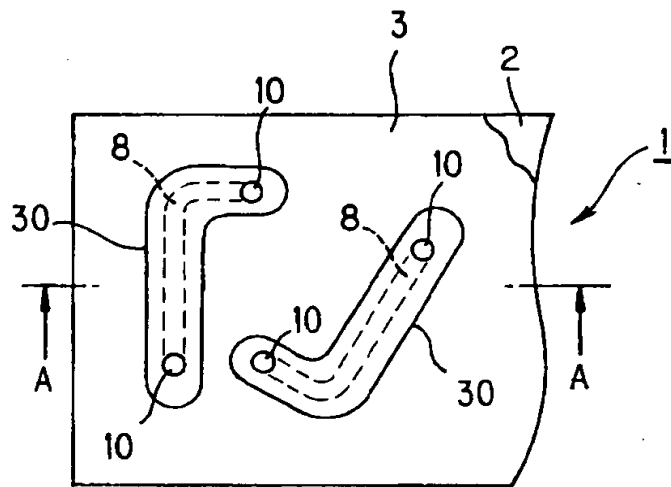


- | | | | |
|----|----------|---------|---------|
| 1 | ロジックプレート | 4 | 接着剤 |
| 2 | プレート | 6 | 植え込みボルト |
| 2a | 接合面 | 7 | ナット |
| 2b | 表面 | 8A~8C | 溝 |
| 3 | プレート | 10 | 連通孔 |
| 3a | 表面 | 13 | リング |
| 3b | 接合面 | 105~108 | 機器 |

【図4】

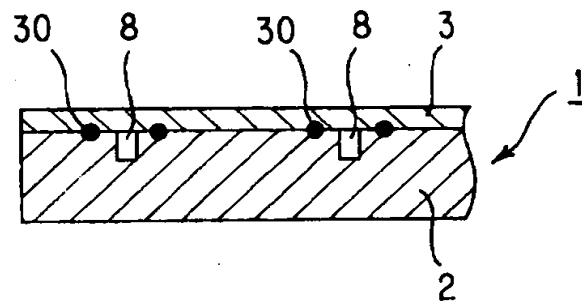


【図 5】



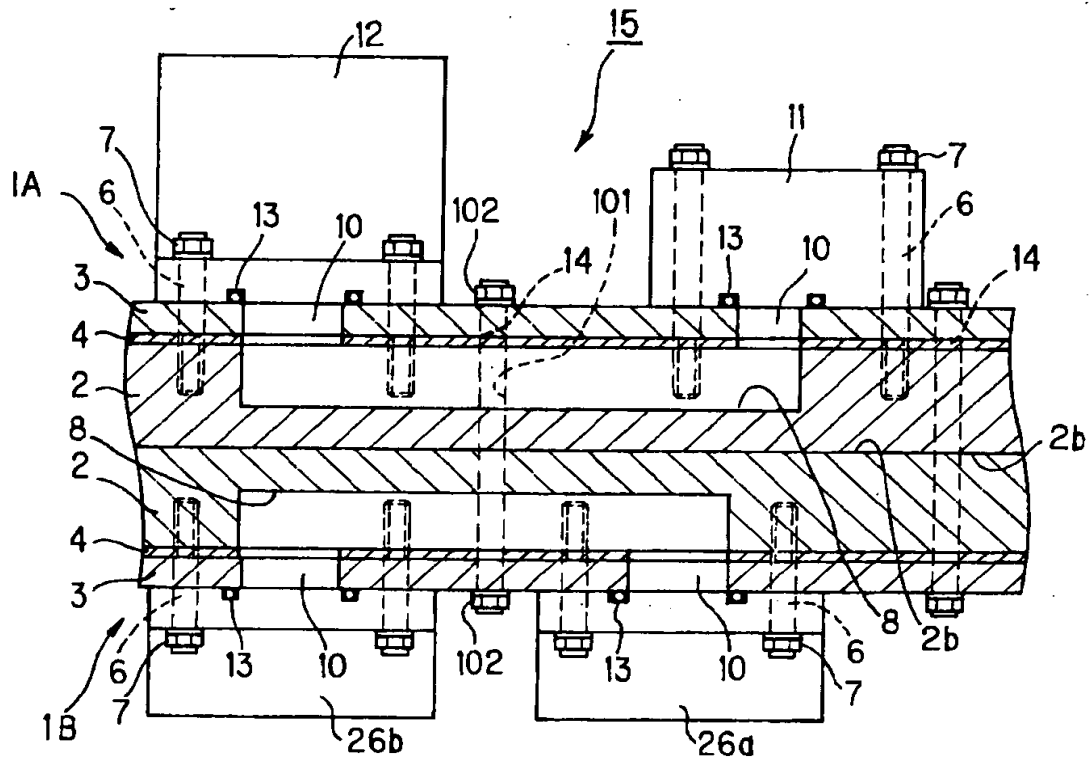
- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 3 プレート
- 8 溝
- 10 連通孔
- 30 溶接線

【図 6】



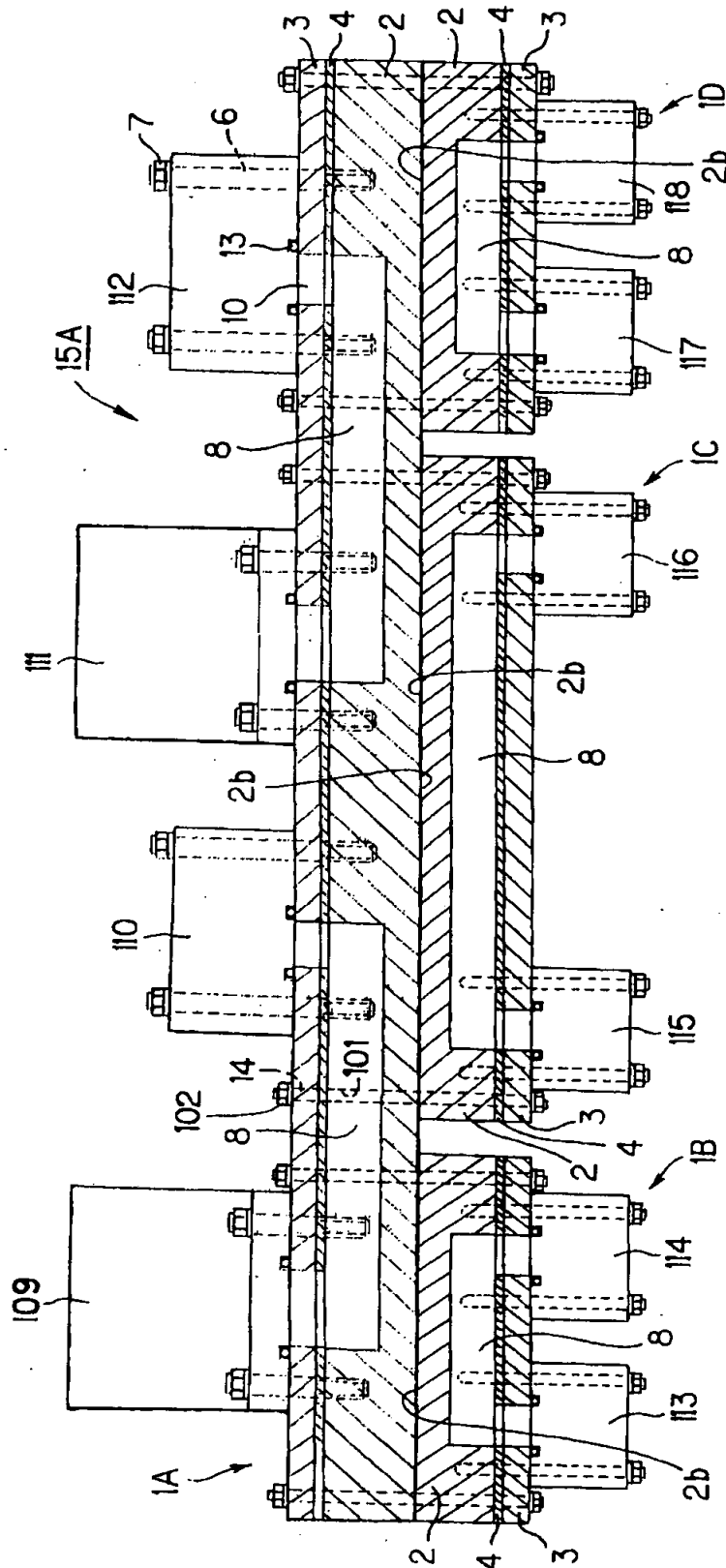
- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 3 プレート
- 8 溝
- 30 溶接線

【図 7】



- | | |
|-----------------|------------|
| 1A, 1B ロジックプレート | 8 溝 |
| 2 プレート | 10 連通孔 |
| 2b 表面(背面) | 11A 機器 |
| 3 プレート | 12 B 機器 |
| 4 接着剤 | 13 Oリング |
| 6 植え込みボルト | 14 貫通ボルト |
| 7 ナット | 15 立体モジュール |
| | 26a 補助機器 |
| | 26b 補助機器 |
| | 101 貫通孔 |
| | 102 ナット |

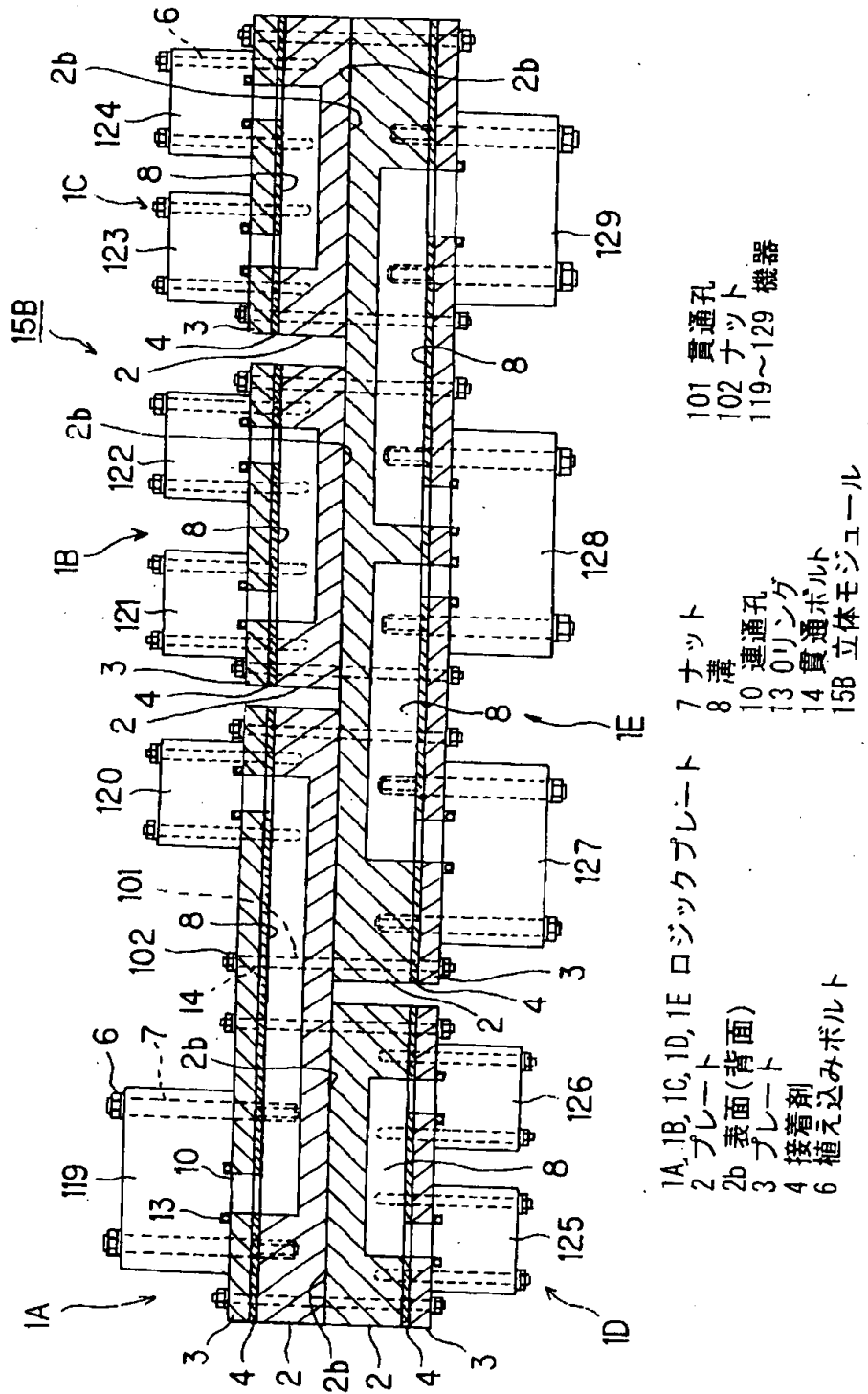
【図8】



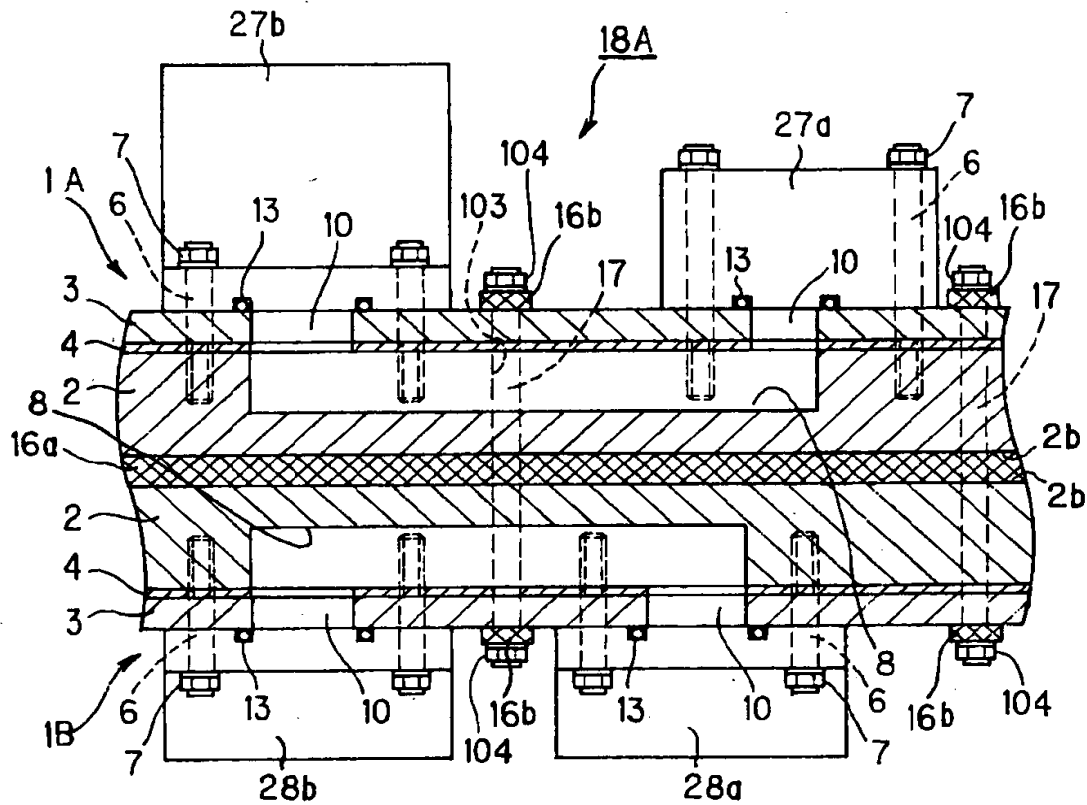
8 溝
10 連通孔
13 Oリング
14 貫通ボルト
15A 立体モジュール
101 貫通孔
102 ナット
109~118 機器

1A, 1B, 1C, 1D ロジックプレート
2 プレート
2b 表面(背面)
3 プレート
4 接着剤
6 植え込みボルト
7 ナット

【図9】



【図10】



1A,1B ロジックプレート

2 プレート

2b 表面(背面)

3 プレート

4 接着剤

6 植え込みボルト

7 ナット

8 溝

10 連通孔

13 Oリング

16a 断熱材

16b 断熱材

17 貫通ボルト

18A 断熱立体モジュール

27a 高温機器

27b 高温機器

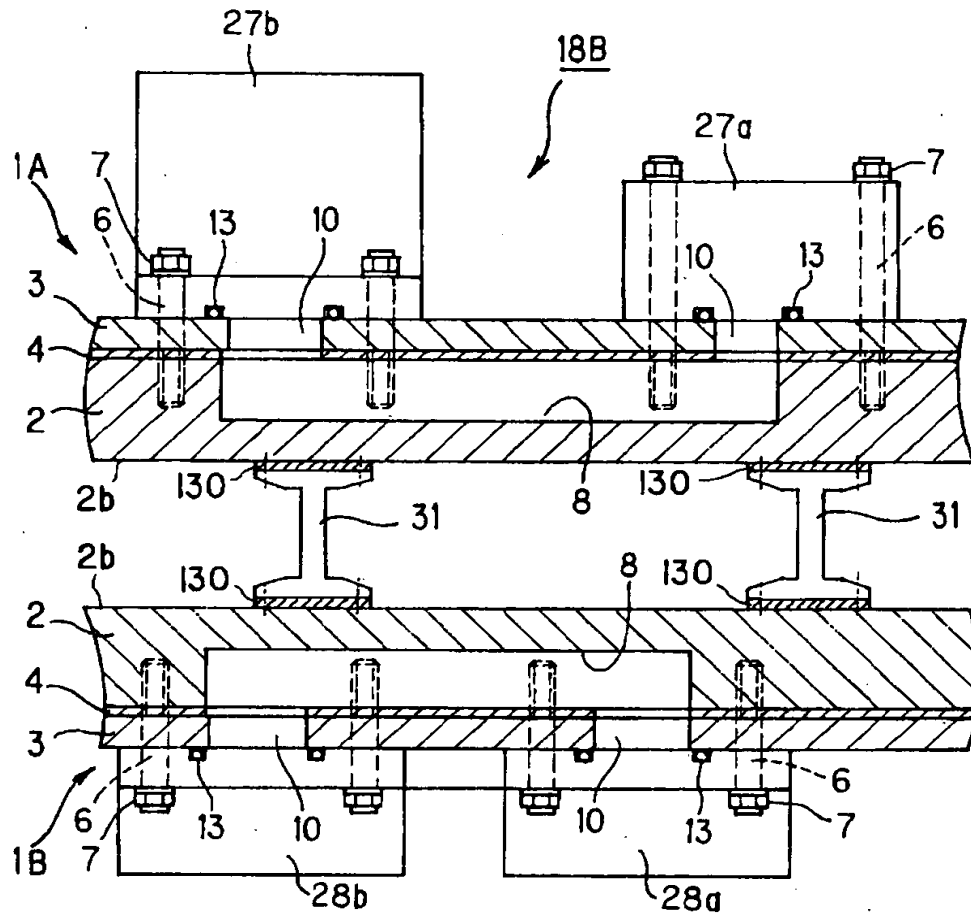
28a 低温機器

28b 低温機器

103 貫通孔

104 ナット

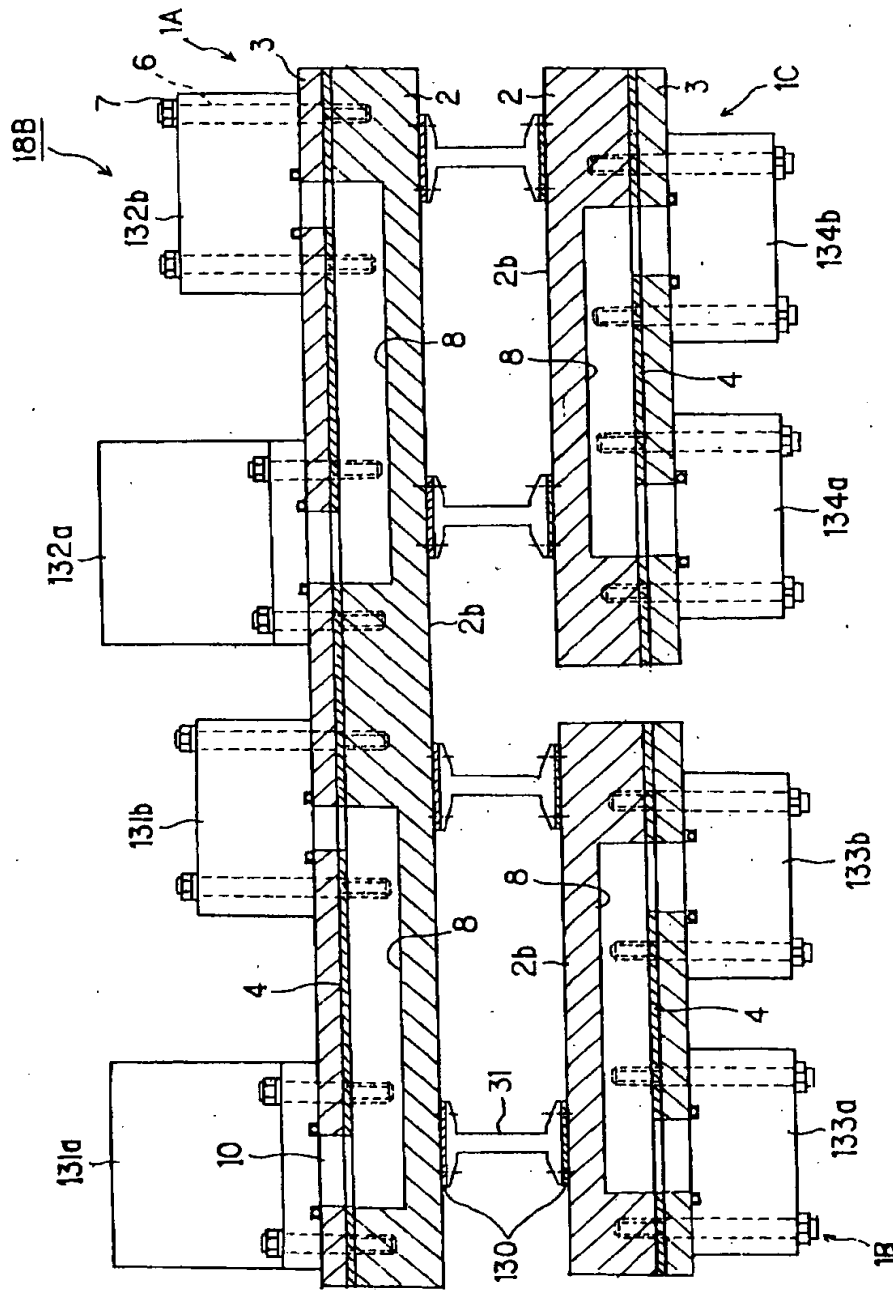
【図 11】



1A, 1B ロジックプレート
 2 プレート
 2b 表面(背面)
 3 プレート
 4 接着剤
 6 植え込みボルト
 7 ナット
 8 溝

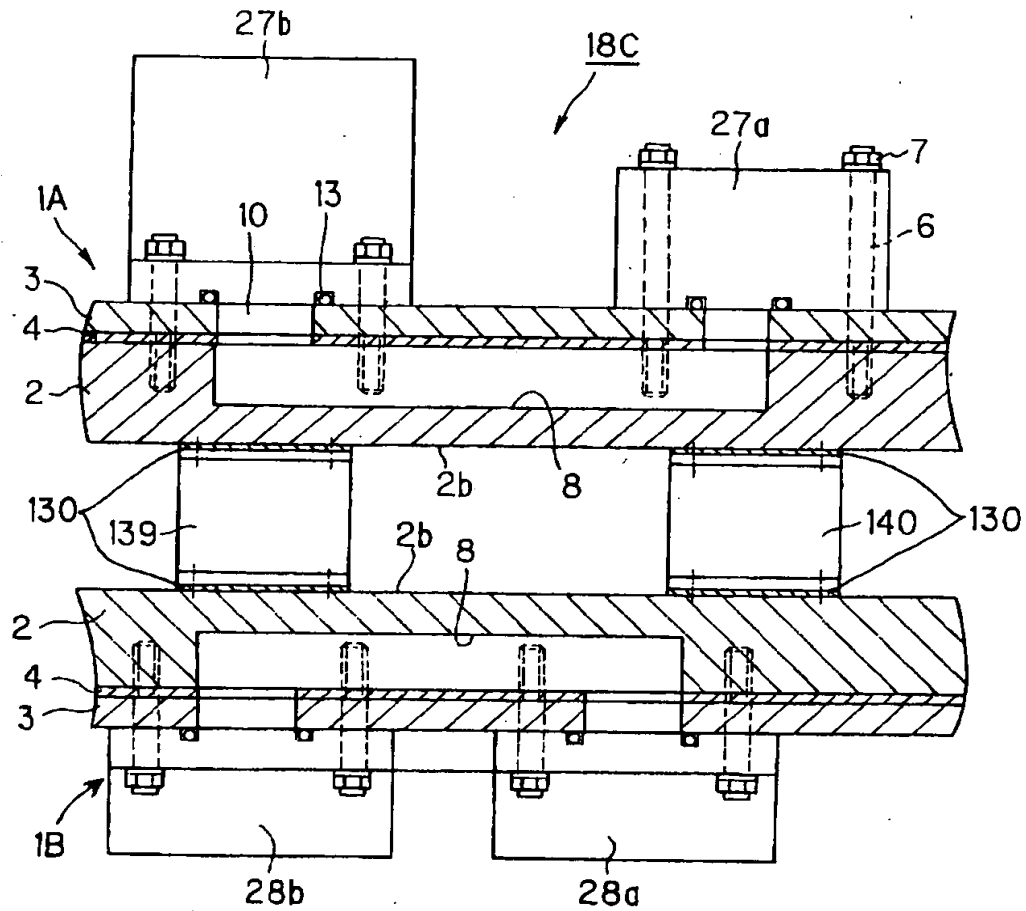
10 連通孔
 13 Oリング
 18B 断熱立体モジュール
 27a 高温機器
 27b 高温機器
 28a 低温機器
 28b 低温機器
 31 隔離材
 130 断熱材

【図12】



- 1A, 1B, 1C ロジックプレート
2 プレート
2b 表面(背面)
3 プレート
4 接層剤
6 植え込みボルト
7 ナット
8 溝
10 連通孔
18B 断熱立体モジュール
31 断熱材
130 断熱材
131a, 131b 高温機器
132a, 132b 高温機器
133a, 133b 低温機器
134a, 134b 低温機器

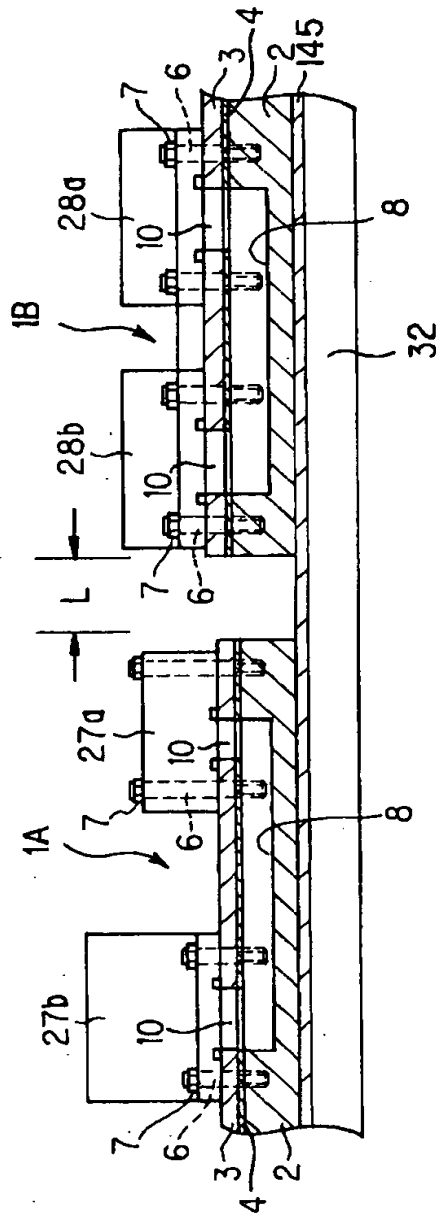
【図13】



1A, 1B ロジックプレート
 2 プレート
 2b 表面(背面)
 3 プレート
 4 接着剤
 6 植え込みボルト
 7 ナット
 8 溝
 10 連通孔
 13 Oリング
 18C 断熱立体モジュール

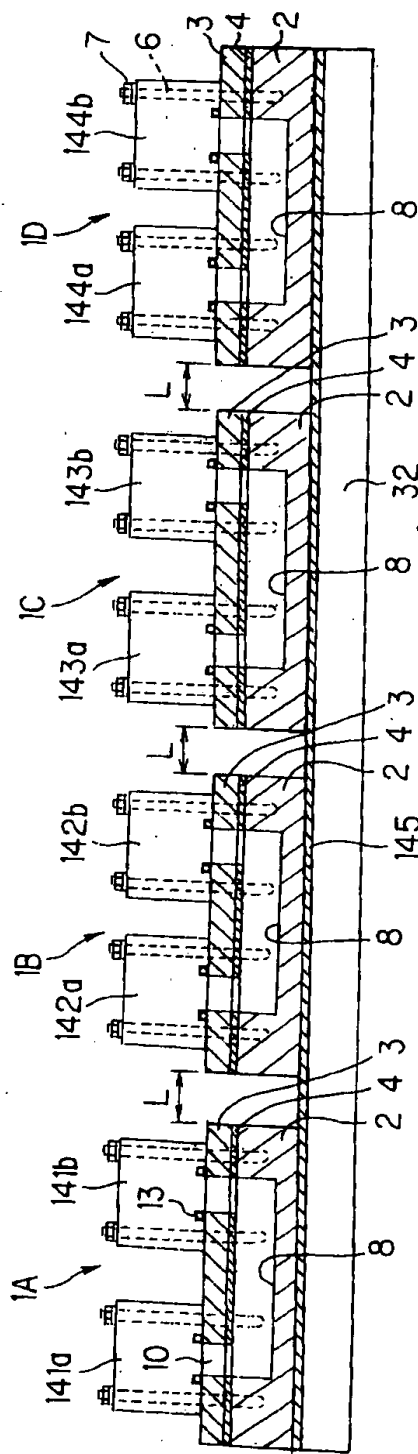
27a, 27b 高温機器
 28a, 28b 低温機器
 130 断熱材
 139, 140 機器

【図14】



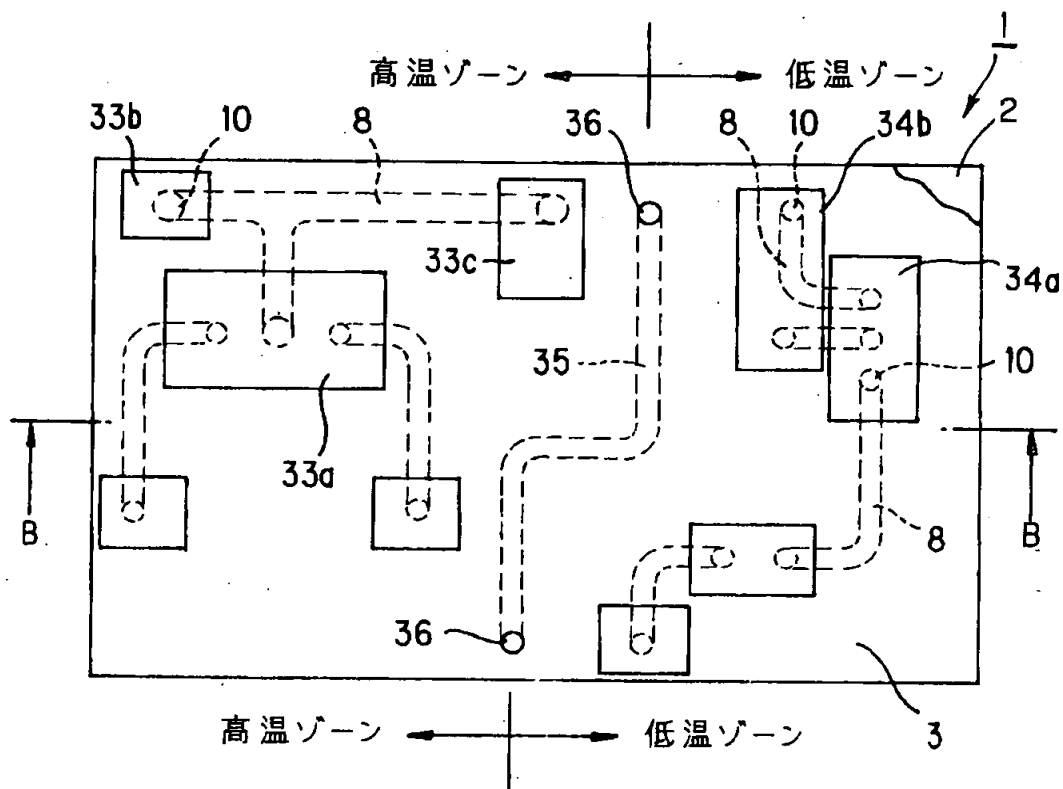
- | | | | | | | | |
|-----------------|---------|----------|----------|-----------|----------|-------|---------|
| 10 連通孔 | 13 Oリング | 27a 高温機器 | 27b 高温機器 | 28a 低温機器 | 28b 低温機器 | 32 架台 | 145 断熱材 |
| 1A, 1B ロジックプレート | 2 プレート | 3 プレート | 4 接着剤 | 6 植え込みボルト | 7 ナット | 8 溝 | |

【図15】



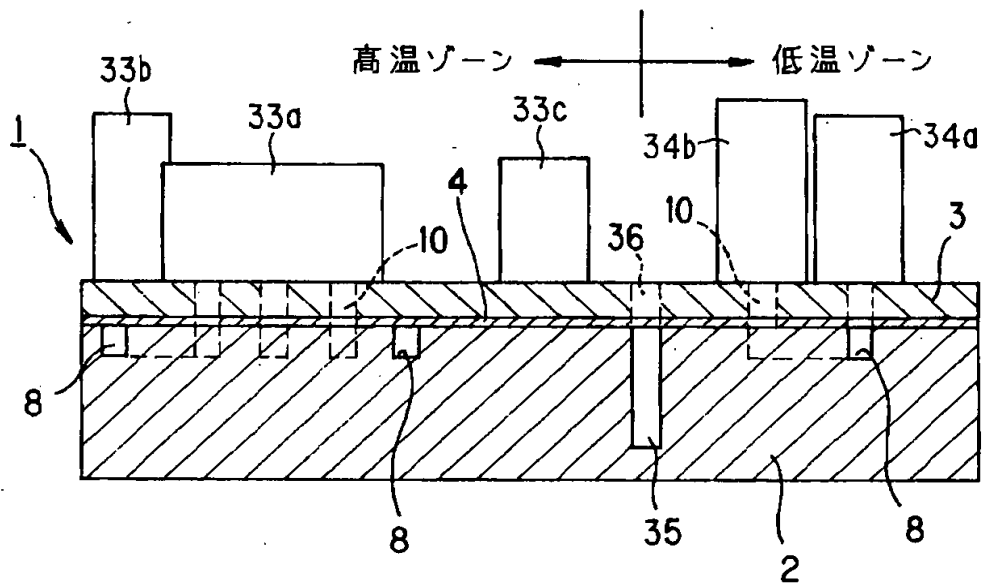
- 1A, 1B, 1C, 1D ロジックプレート
2 プレート
3 プレート
4 接着剤
6 植え込みボルト
7 ナット
- 8 溝
10 連通孔
13 Oリング
32 架台
141a, 141b 高温機器
142a, 142b 高温機器
143a, 143b 低温機器
144a, 144b 低温機器
145 断熱材

【図16】



- | | |
|------------|----------|
| 1 ロジックプレート | 33a 高温機器 |
| 2 プレート | 33b 高温機器 |
| 3 プレート | 33c 高温機器 |
| 8 溝 | 34a 低温機器 |
| 10 連通孔 | 34b 低温機器 |
| | 35 熱遮断溝 |
| | 36 連通孔 |

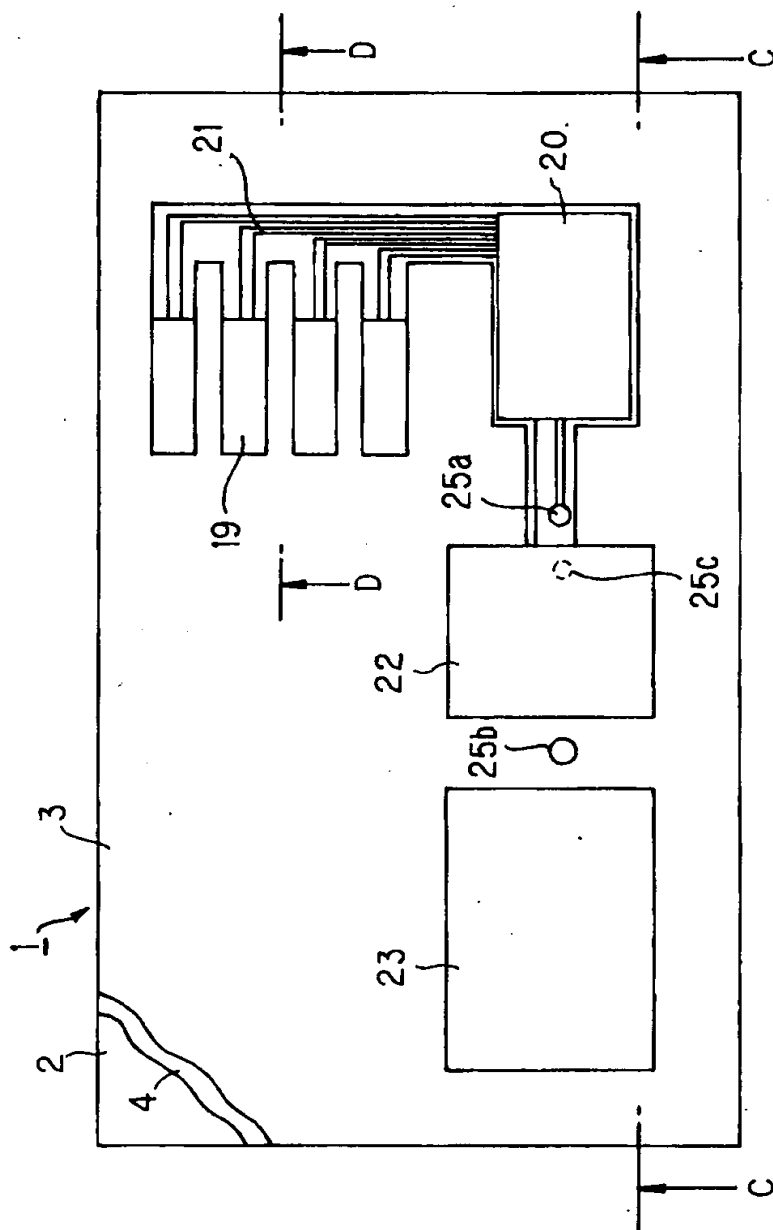
【図 17】



1 ロジックプレート
2 プレート
3 プレート
4 接着剤
8 溝
10 連通孔

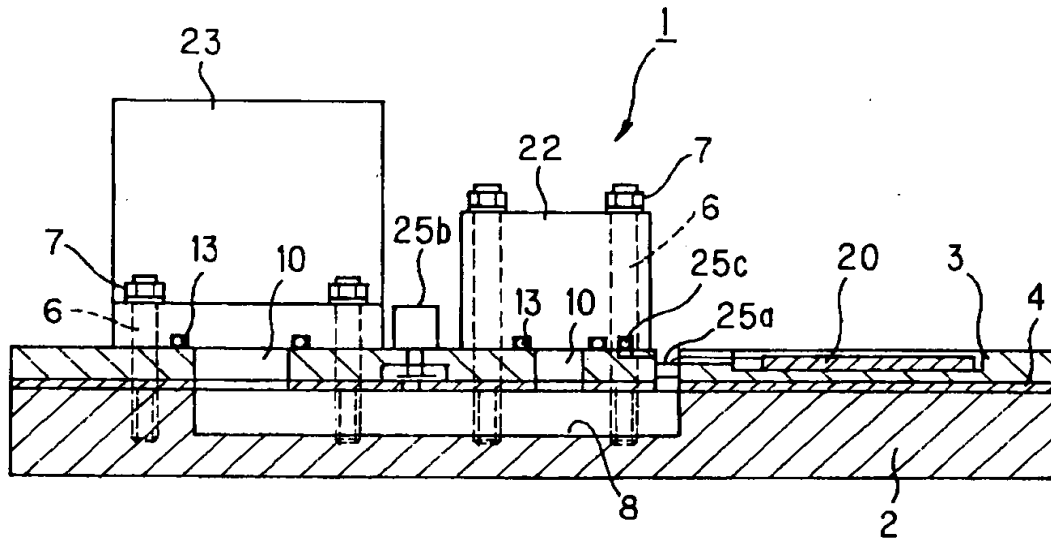
33a 高温機器
33b 高温機器
33c 高温機器
34a 低温機器
34b 低温機器
35 熱遮断溝
36 連通孔

【図18】



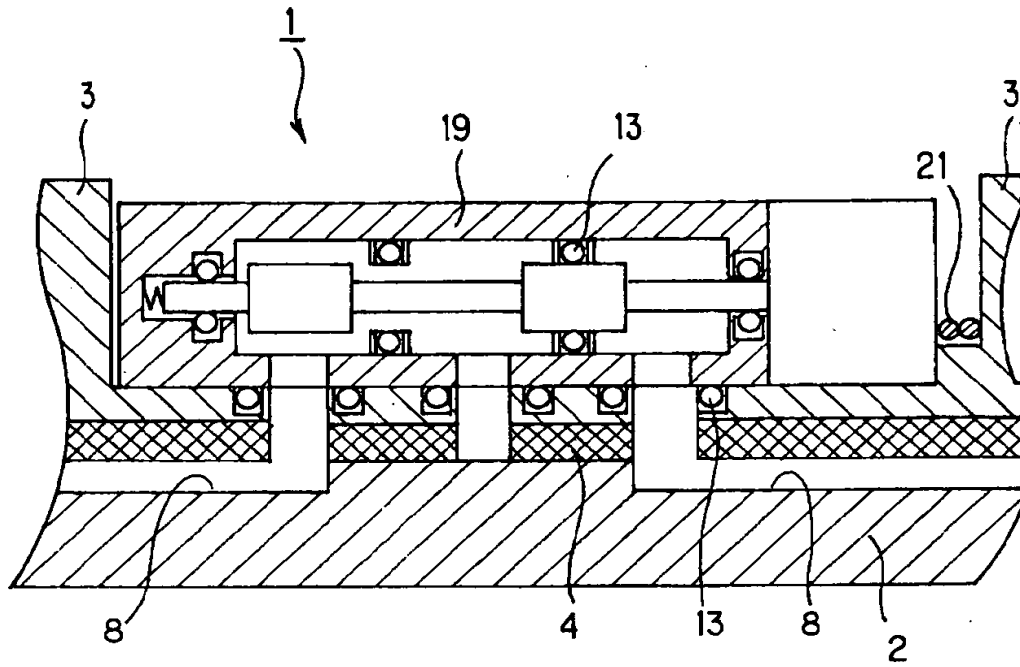
- | | |
|------------|------------|
| 1 ロジックプレート | 21 電気配線 |
| 2 プレート | 22 C機器 |
| 3 プレート | 23 D機器 |
| 4 接着剤 | 25a 圧力センサー |
| 19 電磁弁 | 25b 流量センサー |
| 20 制御機器 | 25c 温度センサー |

【図19】



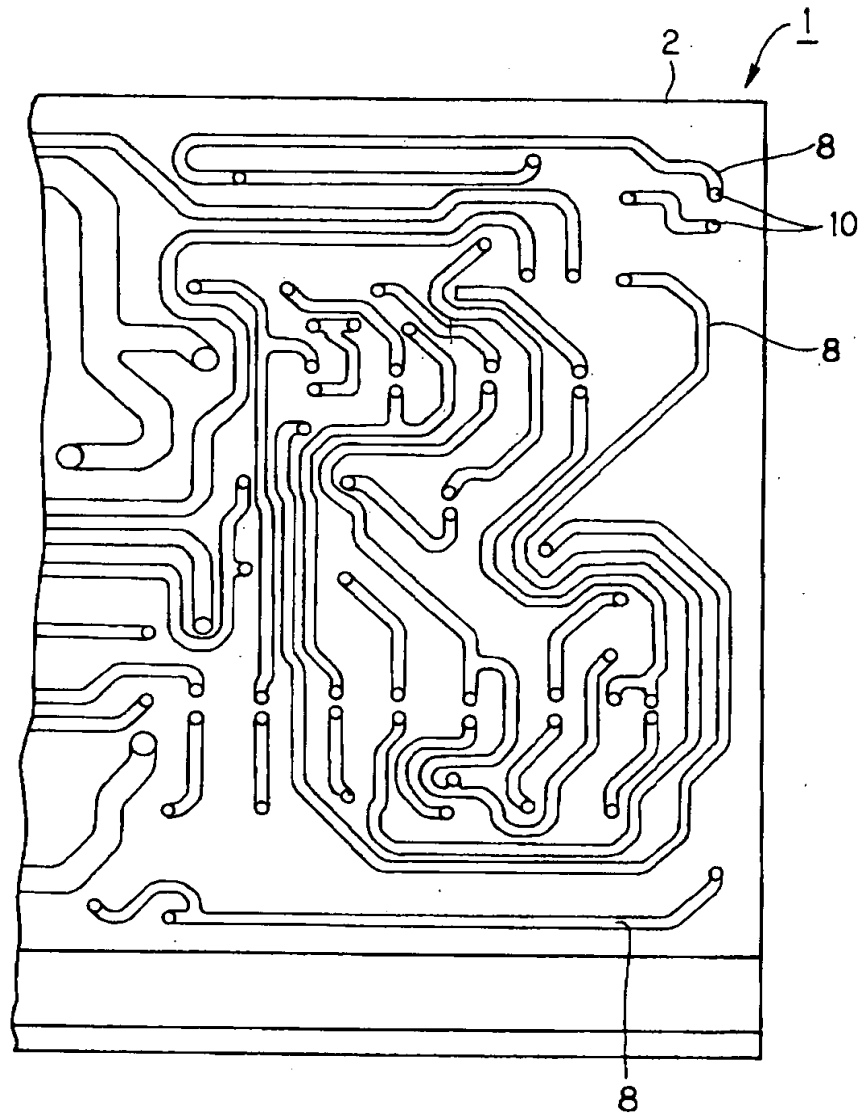
- | | |
|------------|------------|
| 1 ロジックプレート | 10 連通孔 |
| 2 プレート | 13 Oリング |
| 3 プレート | 20 制御機器 |
| 4 接着剤 | 22 C機器 |
| 6 植え込みボルト | 23 D機器 |
| 7 ナット | 25a 圧力センサー |
| 8 溝 | 25b 流量センサー |
| | 25c 温度センサー |

【図 20】



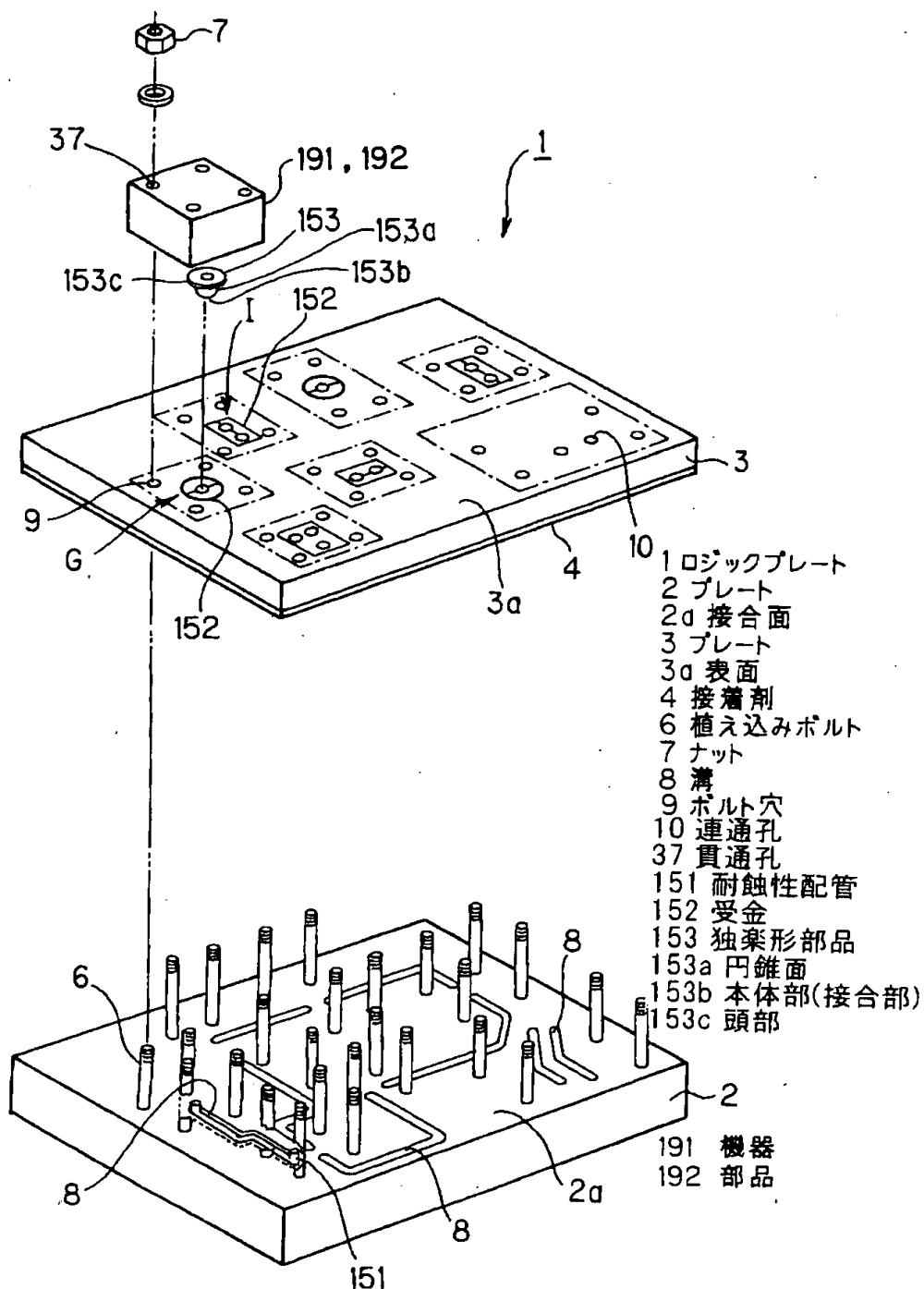
- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 3 プレート
- 4 接着剤
- 8 溝
- 13 Oリング
- 19 電磁弁
- 21 電気配線

【図21】

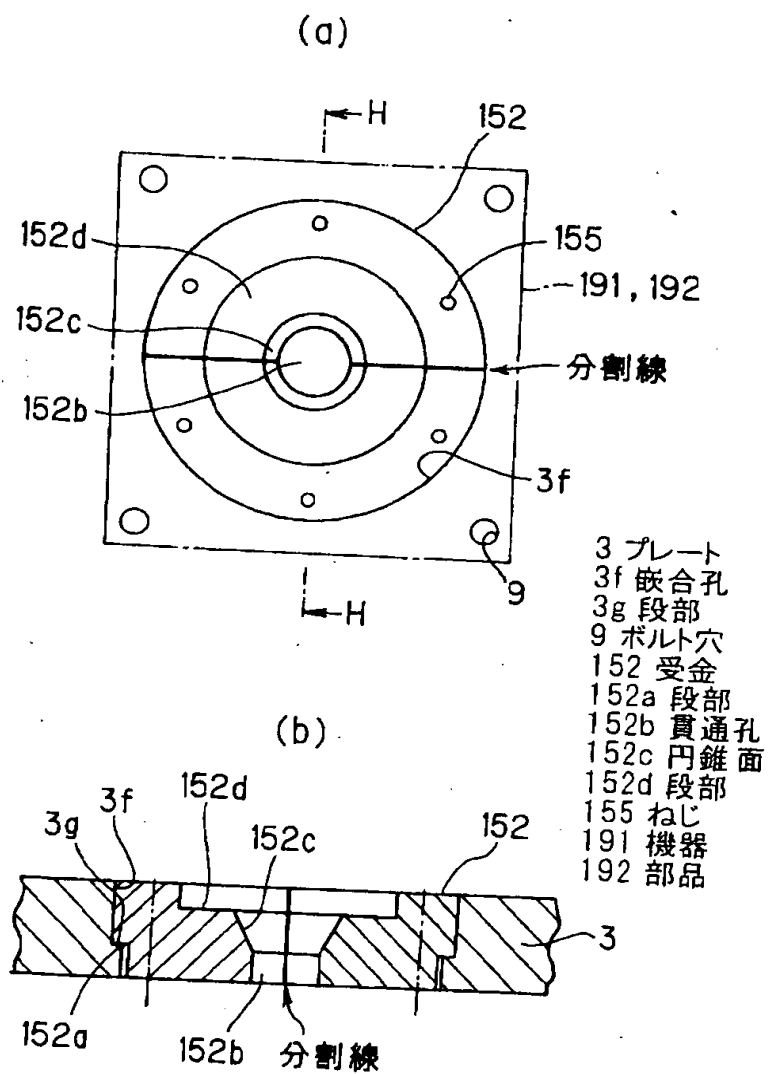


- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 8 溝
- 10 連通孔

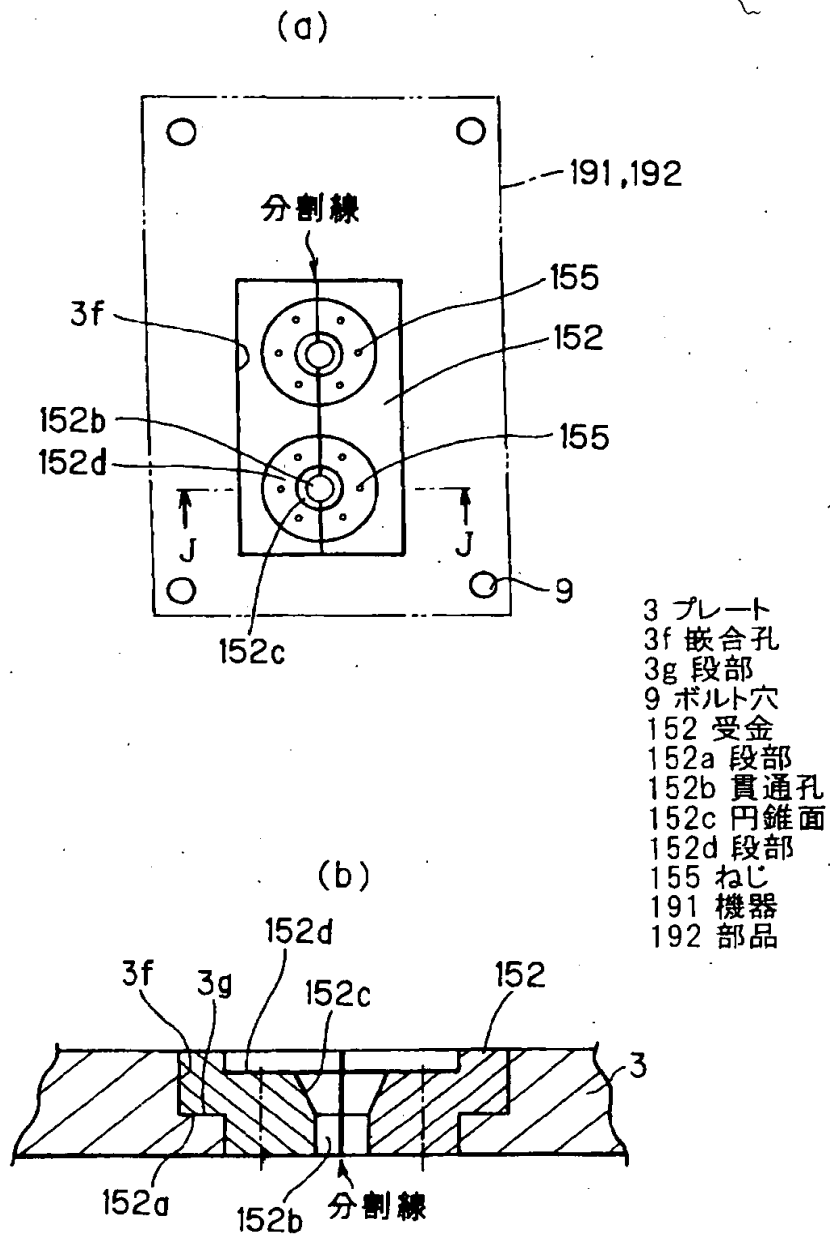
【図 22】



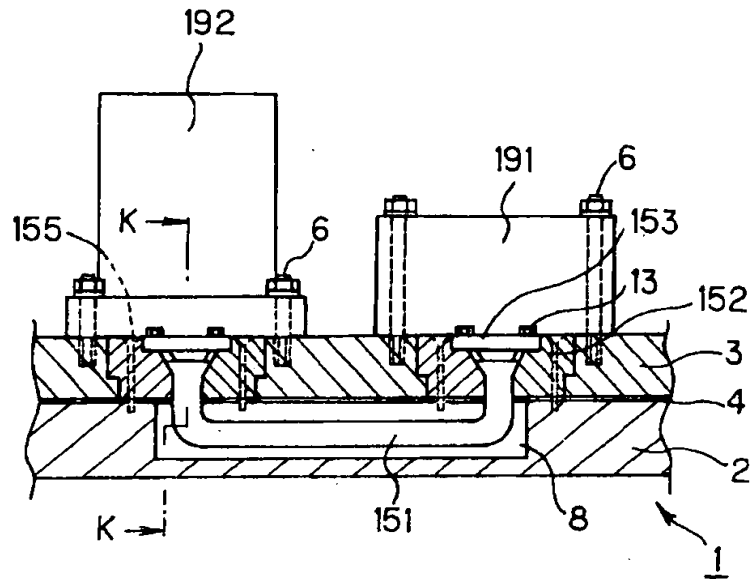
【図 23】



【图 24】

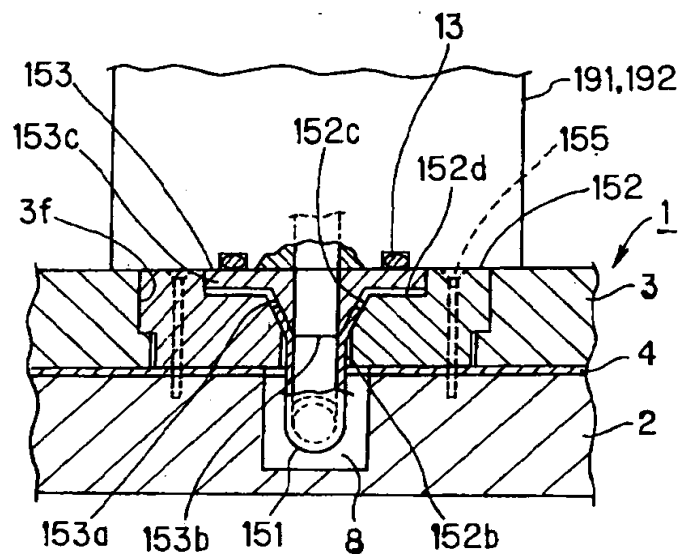


【図 25】



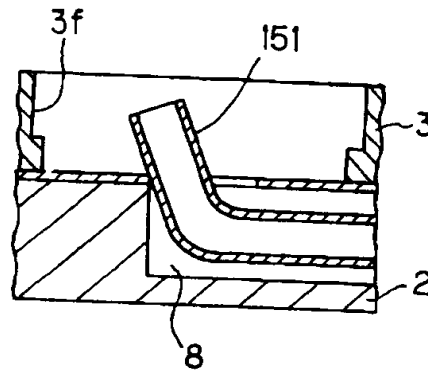
- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 3 プレート
- 4 接着剤
- 6 植え込みボルト
- 8 溝
- 13 Oリング
- 151 耐蝕性配管
- 152 受金
- 153 独楽形部品
- 155 ねじ
- 191 機器
- 192 部品

【図 26】



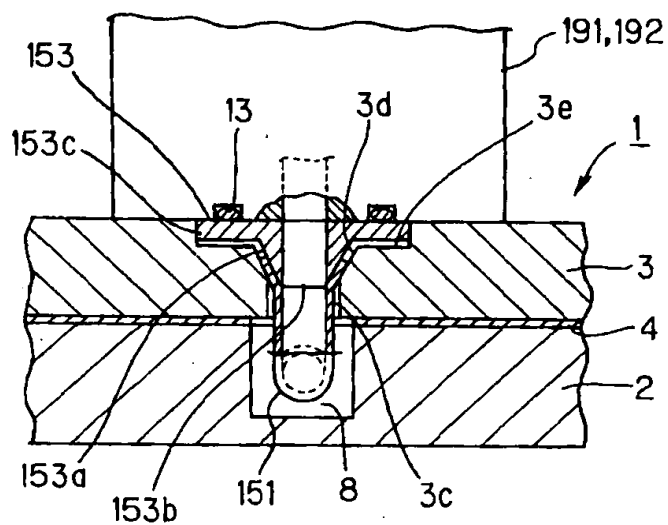
- 1 ロジックプレート
2 プレート
3 プレート
3f 嵌合孔
4 接着剤
8 溝
13 Oリング
151 耐蝕性配管
152 受金
152b 貫通孔
152c 円錐面
152d 段部
153 独楽形部品
153a 円錐面
153b 本体部(接合部)
153c 頭部
155 ねじ
191 機器
192 部品

【図 27】



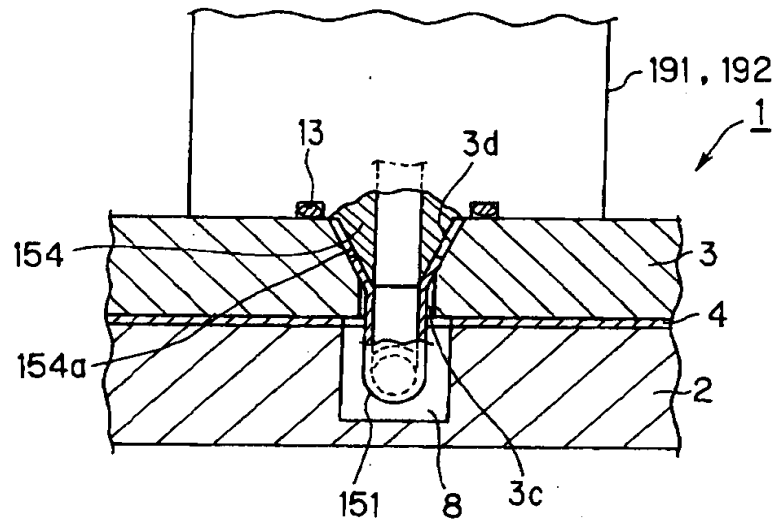
- 2 プレート
- 3 プレート
- 3f 嵌合孔
- 8 溝
- 151 耐蝕性配管

【図 28】



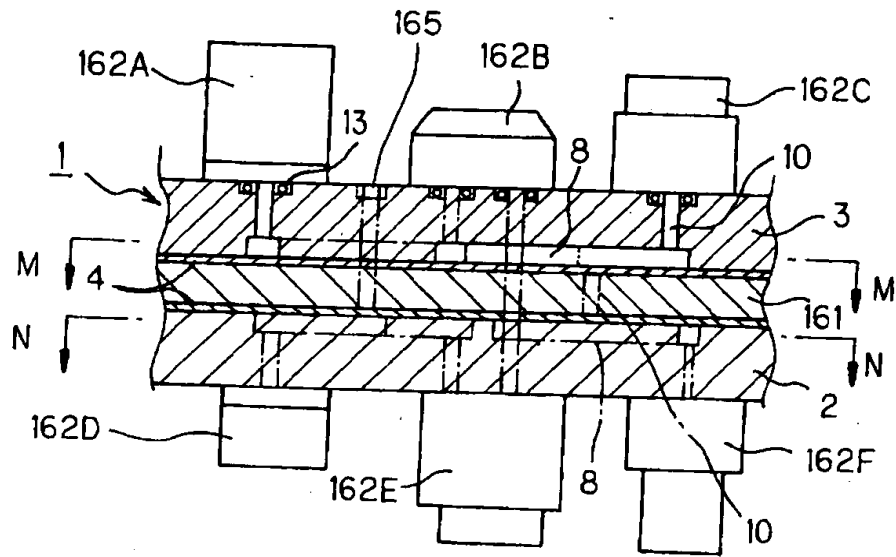
- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 3 プレート
- 3c 貫通孔
- 3d 円錐面
- 3e 段部
- 4 接着剤
- 8 溝
- 13 Oリング
- 151 耐蝕性配管
- 153 独楽形部品
- 153a 円錐面
- 153b 本体部(接合部)
- 153c 頭部
- 191 機器
- 192 部品

【図 29】



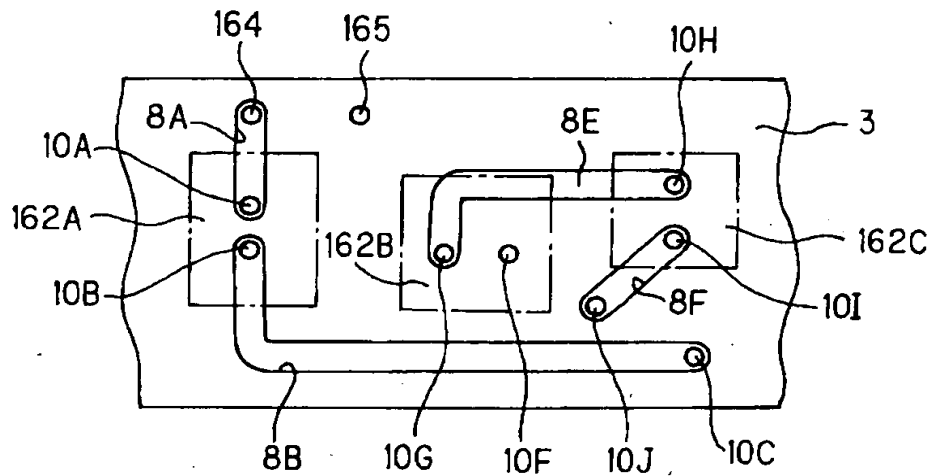
- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 3 プレート
- 3c 貫通孔
- 3d 円錐面
- 4 接着剤
- 8 溝
- 13 Oリング
- 151 耐蝕性配管
- 154 接合部
- 154a 円錐面
- 191 機器
- 192 部品

【図 30】



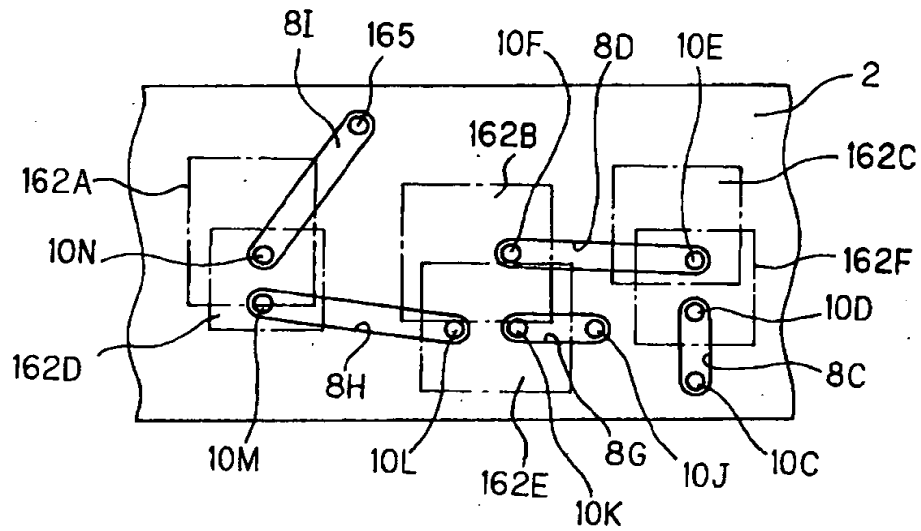
- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 3 プレート
- 4 接着剤
- 8 溝
- 10 連通孔
- 13 Oリング
- 161 中間プレート
- 162A 部品
- 162B 機器
- 162C 機器
- 162D 部品
- 162E 部品
- 162F 機器
- 165 流体排出口

【図 31】



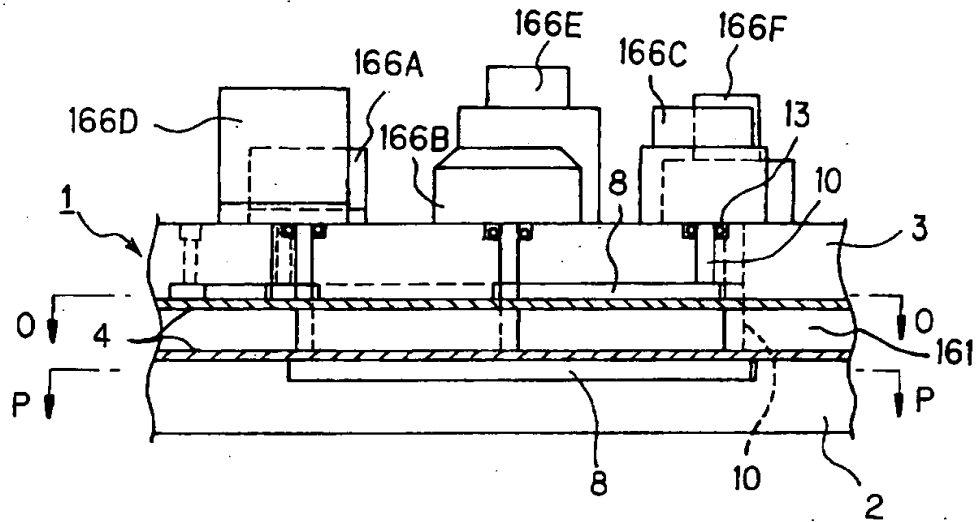
3 プレート
 8A, 8B, 8E, 8F 溝
 10A, 10B, 10C, 10F
 10G, 10H, 10I, 10J 連通孔
 162A 部品
 162B 機器
 162C 機器
 164 流体供給口
 165 流体排出口

【図 3 2】



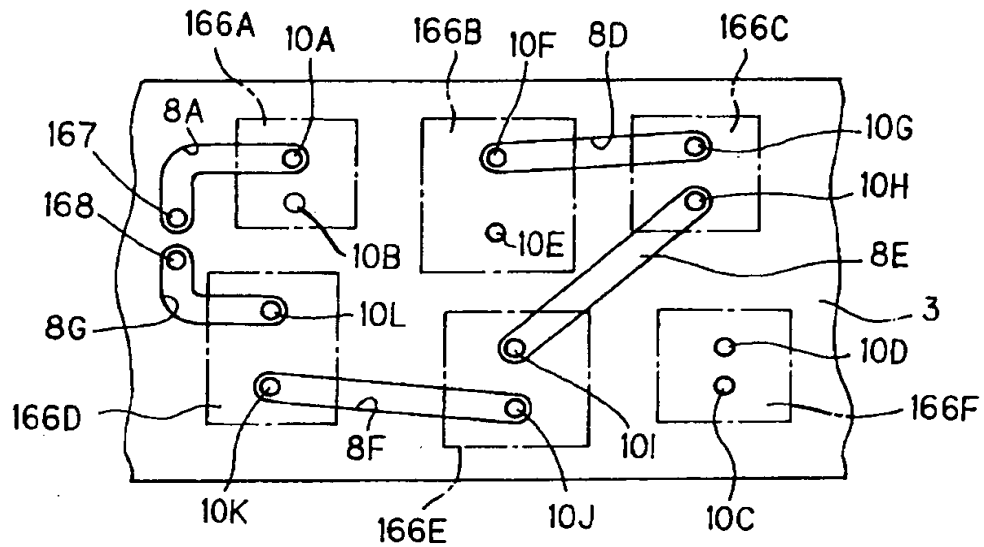
2 プレート
 8C, 8D, 8G, 8H, 8I 溝
 10C, 10D, 10E, 10F
 10J, 10K, 10L, 10M, 10N 連通孔
 165 流体排出口

【図 33】



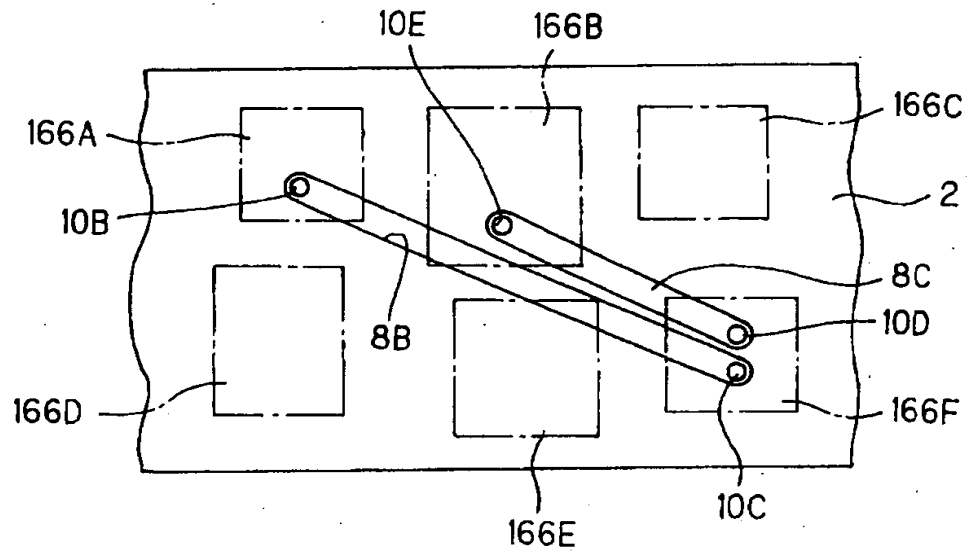
- 1 ロジックプレート
- 2 プレート
- 3 プレート
- 4 接着剤
- 8 溝
- 10 連通孔
- 13 Oリング
- 161 中間プレート
- 166A 部品
- 166B 機器
- 166C 機器
- 166D 部品
- 166E 部品
- 166F 機器

【図 34】



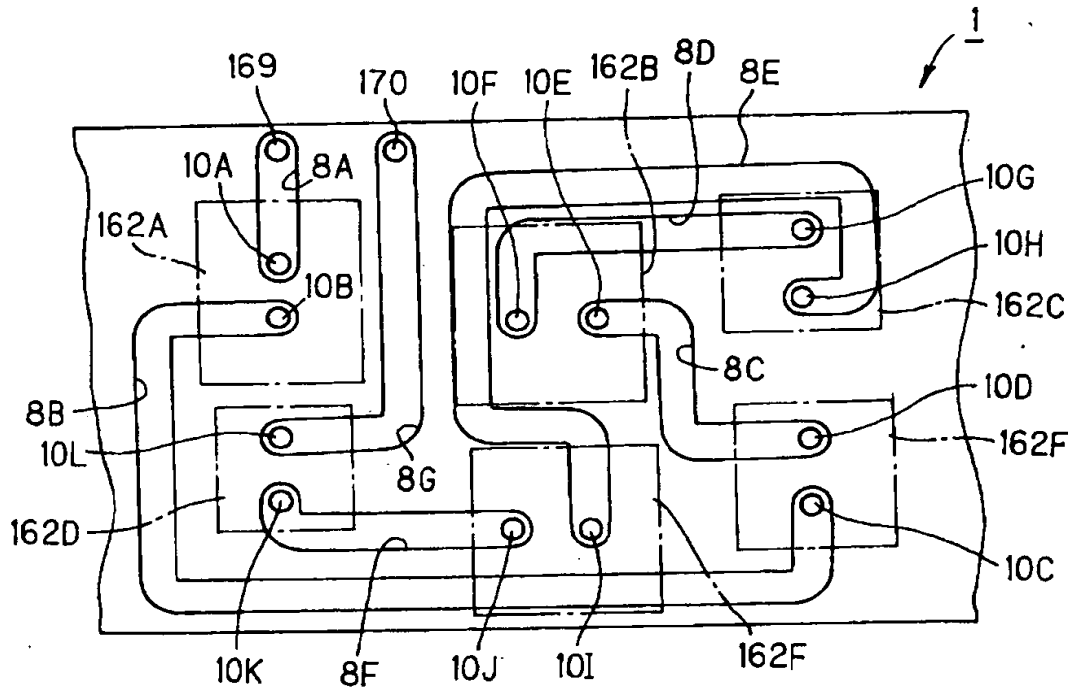
- 3 プレート
 8A, 8D, 8E, 8F, 8G 溝
 10A, 10B, 10C, 10D, 10E, 10F
 10G, 10H, 10I, 10J, 10K, 10L 連通孔
 166A 部品
 166B 機器
 166C 機器
 166D 部品
 166E 部品
 166F 機器
 167 流体供給口
 168 流体排出口

【図 3 5】



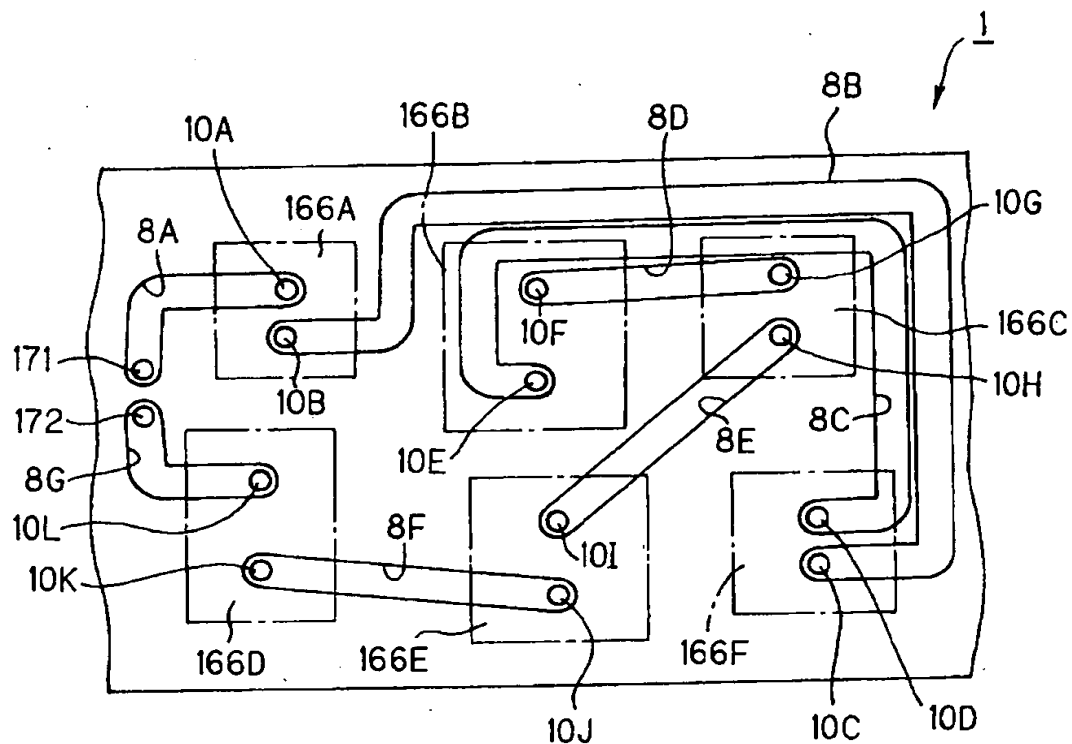
2 プレート
 8B, 8C 溝
 10B, 10C, 10D, 10E 連通孔
 166A 部品
 166B 機器
 166C 機器
 166D 部品
 166E 部品
 166F 機器

【図 3 6】



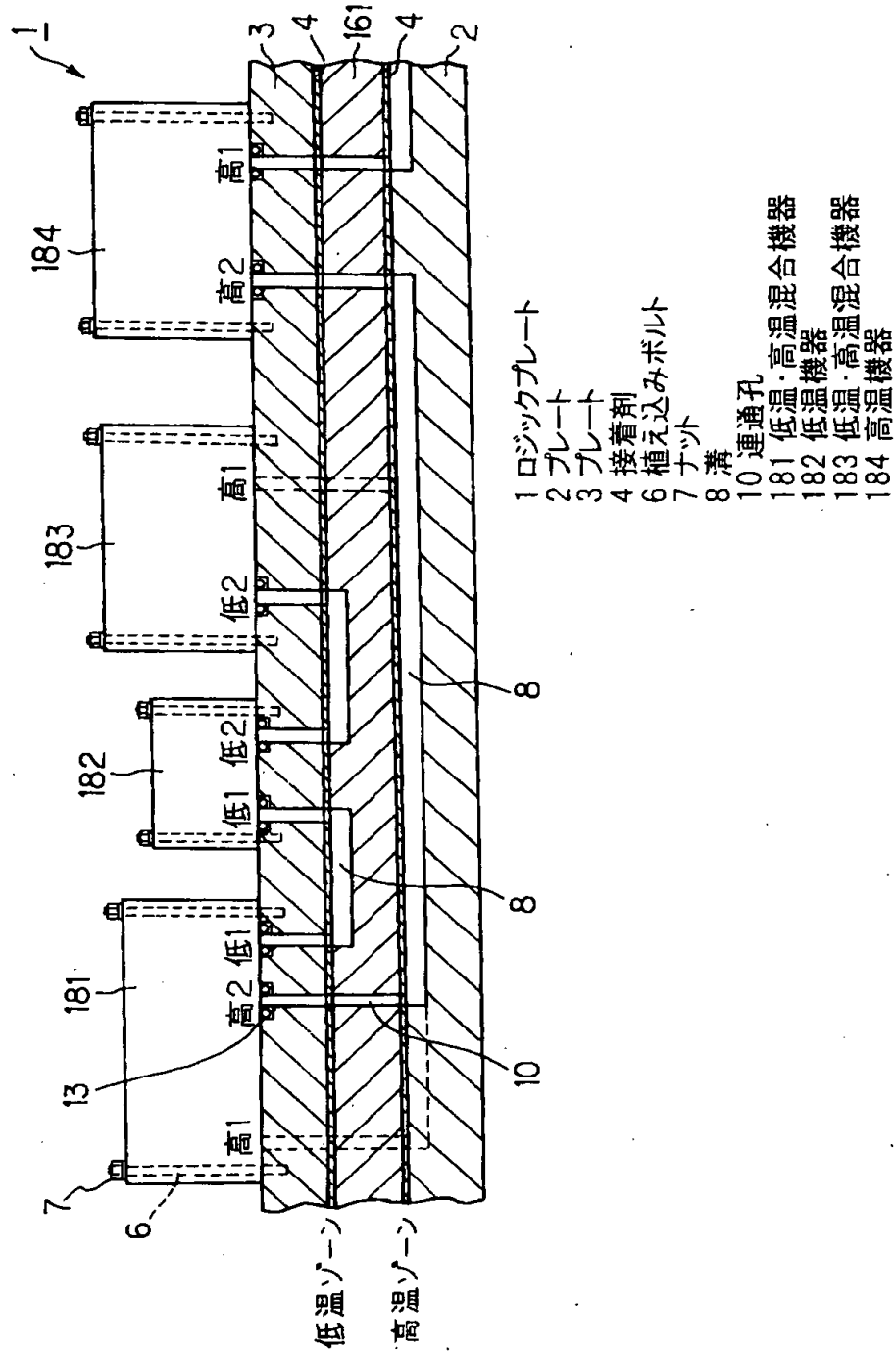
- 1 ロジックプレート
- 8A～8G 溝
- 10A～10L 連通孔
- 162A 部品
- 162B 機器
- 162C 機器
- 162D 部品
- 162E 部品
- 162F 機器
- 169 流体供給口
- 170 流体排出口

【図 37】

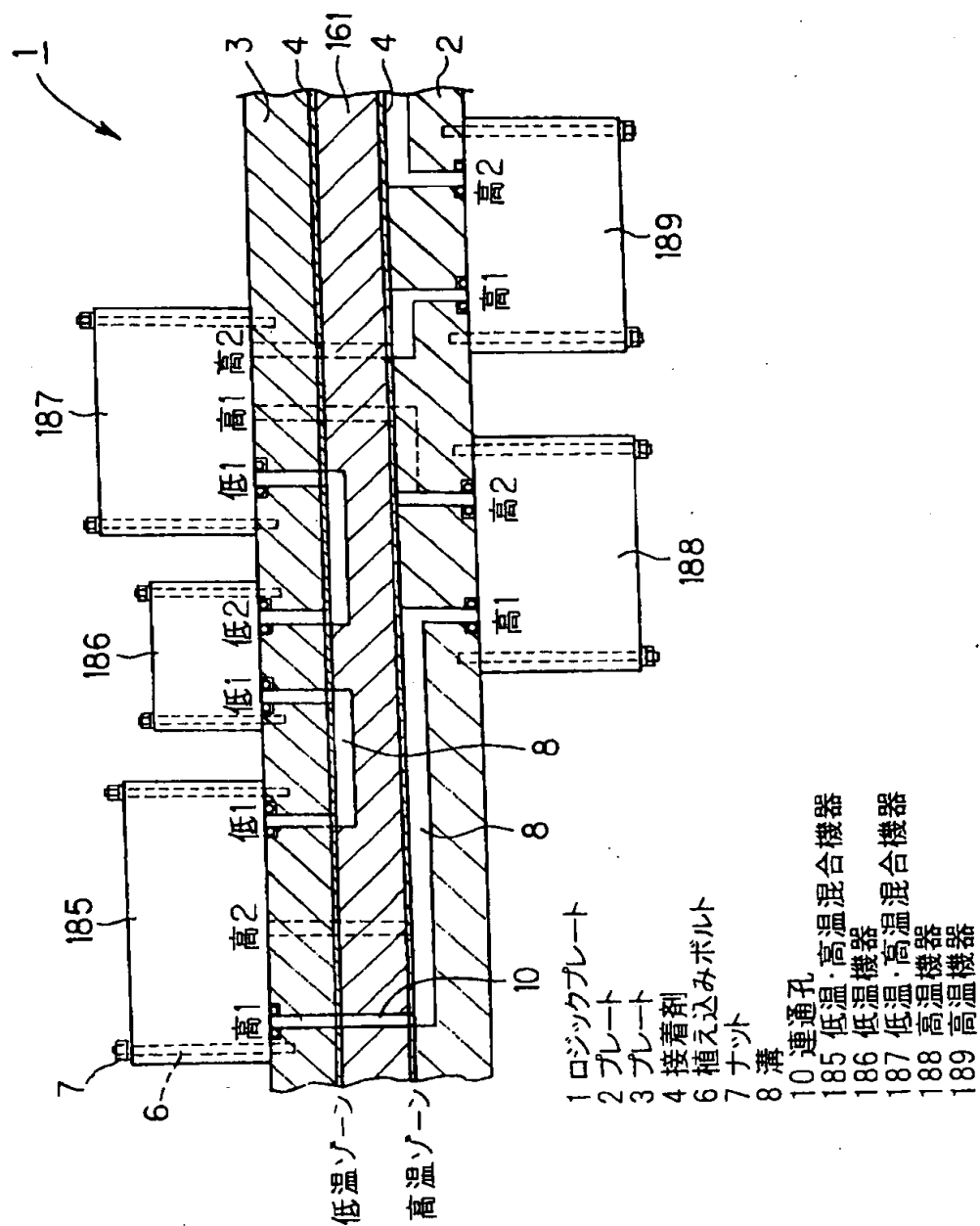


- 1 ロジックプレート
- 8A～8G 溝
- 10A～10L 連通孔
- 166A 部品
- 166B 機器
- 166C 機器
- 166D 部品
- 166E 部品
- 166F 機器
- 171 流体供給口
- 172 流体排出口

【図38】



【図 39】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複雑な配管や一部の部品及び配線などをプレート内に内蔵せしめ、組み立てを容易にし、安全でしかも装置の小型化を可能した、燃料電池発電システムの装置等のロジックプレートを提供する。

【解決手段】 2枚以上のプレートを接合してロジックプレートを構成し、プレート接合面に形成した溝8で機器5などをつなぐ。また、3枚以上のプレートを接合して立体型ロジックプレートとする。溝などに防蝕層を形成する。或いは、耐蝕性配管を溝に設ける。溝を囲む溶接線の位置でシールする。複数組のロジックプレートを一体的にして立体化する。ロジックプレートの背面間に断熱材又は離隔材を介設して断熱立体モジュールとする。複数組のロジックプレートを断熱間隔を保って同一架台上に配設する。高温ゾーンと低温ゾーンの間に熱遮断溝を設ける。制御機器などもロジックプレートに内蔵する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006208]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
氏 名 三菱重工業株式会社

【書類名】 特許願

【整理番号】 200102124

【提出日】 平成13年 9月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/24

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会
社 三原機械・交通システム工場内

【氏名】 日高 晴太郎

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重工業株式会
社 三原機械・交通システム工場内

【氏名】 塚本 道夫

【特許出願人】

【識別番号】 000006208

【氏名又は名称】 三菱重工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078499

【弁理士】

【氏名又は名称】 光石 俊郎

【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100074480

【弁理士】

【氏名又は名称】 光石 忠敬

【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100102945

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 康幸

【電話番号】 03-3583-7058

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020318

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ロジックプレート及びその加工方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流体の流路となる溝をプレス加工により形成した第 1 のプレートと、

機器及び部品又は機器若しくは部品が取り付けられ、これらの機器及び部品又は機器若しくは部品に通じる連通孔を形成した第 2 のプレートと
によって構成し、前記溝と前記連通孔により機器及び部品又は機器若しくは部品がつながるように、第 1 のプレートと第 2 のプレートを接合してなることを特徴とするロジックプレート。

【請求項 2】 流体の流路となる溝を精密鋳造加工により形成した第 1 のプレートと、

機器及び部品又は機器若しくは部品が取り付けられ、これらの機器及び部品又は機器若しくは部品に通じる連通孔を形成した第 2 のプレートと
によって構成し、前記溝と前記連通孔により機器及び部品又は機器若しくは部品がつながるように、第 1 のプレートと第 2 のプレートを接合してなることを特徴とするロジックプレート。

【請求項 3】 第 1 のプレートに流体の流路となる溝をプレス加工にて形成する工程と、

第 2 のプレートに機器及び部品又は機器若しくは部品が取り付けられ、機器及び部品又は機器若しくは部品に通じる連通孔を形成する工程と、

前記加工を施された第 1 のプレートと第 2 のプレートを、前記溝と前記連通孔により機器及び部品又は機器若しくは部品がつながるように、溶接によって接合する工程と

を有することを特徴とするロジックプレートの加工方法。

【請求項 4】 第 1 のプレートに流体の流路となる溝を精密鋳造加工にて形成する工程と、

第 2 のプレートに機器及び部品又は機器若しくは部品が取り付けられ、機器及び部品又は機器若しくは部品に通じる連通孔を形成する工程と、

前記加工を施された第 1 のプレートと第 2 のプレートを、前記溝と前記連通孔により機器及び部品又は機器若しくは部品がつながるように、溶接によって接合する工程と

を有することを特徴とするロジックプレートの加工方法。

【請求項 5】 請求項 3 又は請求項 4 記載のロジックプレートの加工方法において、

上記第 1 のプレートと上記第 2 のプレートを、摩擦攪拌溶接によって接合することを特徴とするロジックプレートの加工方法。

【請求項 6】 請求項 1 又は請求項 2 記載のロジックプレートにおいて、

流体の流路となる溝を加工した複数枚の上記第 1 のプレートを、互いに対向させて固定して、互いに接するプレートの周囲をシールして立体的にしたことを特徴とするロジックプレート。

【請求項 7】 請求項 6 記載のロジックプレートにおいて、

流体の流路となる溝を加工した複数枚の上記第 1 のプレートを、互いに対向して接することにより作られる空間部を、冷媒を流動させる流路としたことを特徴とする立体ロジックプレート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、配管、配線等を装置内に組込んだ固定式ユニットや、輸送を可能に一体化したユニット等に使用するロジックプレート及びその加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

ロジックプレートは、配管、配線等を装置内に組込んだ固定式ユニットや、輸送を可能に一体化したユニット等のサブシステムとして使用されており、主に上記ユニットに使用される流体の供給、排出等の制御を担っている。

【0003】

上記ユニット等は、様々な機器、部品、配管及び配線などで構成されており、これらの機器間を様々な性状、温度及び圧力の液体又は気体が連続して流動する

ために、大小の配管が縦横に複雑に設けられている。又、装置制御のためのセンサー類や制御機器も設けられ、これらに必要な配線類等が数多く張りめぐらされている。特に、軽量化を含めた小型化が強く要求される装置では、狭隘なスペースの中に数多くの機器、部品、配管などを高密度に配置する努力がなされている。このように、配管、配線等を装置内に組込んだ固定式ユニットや、輸送を可能に一体化するユニット等とする手段として、ロジックプレートが適用されているが、軽量化を含めた小型化という点では、まだ不十分である。

【0004】

図6に従来のロジックプレートの構成図の一例を示す。

図6に示すように、従来のロジックプレートは、溝31、連通孔34等が加工されているプレート21、24により構成されており、溝31等の複雑な流路は、鑄造により形成されている。溝31等は、他に、エンドミル、フライス盤、ボール盤等による切削加工により形成される場合もある。プレート21のプレート24に接する面に、プレート24上に配置された機器25及び部品25a間を結ぶ流路として、対応する流体の速度に適した所定の断面積を有し、かつ連通孔34の位置に対応した適当な方向と長さを有した溝31が形成され、連通孔34によって機器25及び部品25aが連通している。この溝31及び連通孔34は流体やガスが流動する配管の機能を担うものである。

【0005】

上記方法により加工されたプレート21とプレート24は、接着剤にて溝31をシールするように接合されている。具体的には、プレート21、24の接合面に接着剤を塗布後、ボルト26をプレート24のボルト穴27に通してプレート21のネジ穴28に締め込む事で、プレート21、24を互いに接合する方向に圧力をかけ、さらに、加熱することにより、溝31をシールするようにプレート間を接着している。

【0006】

プレート24上に配置された機器25及び部品25a等は、図示していないボルトにより、シール材を介して、プレート24のネジ穴29に締め込む事で、取り付けられている。これらの機器25及び部品25aは、連通孔34を通じて溝31

に流れる流体の制御を行っている。又、プレート 2 1 上には、流体を供給、排出するための管接手 2 2 が取り付けられており、溝 3 1 及び連通孔 3 4 を通じて機器 2 5 及び部品 2 5 a に流体の供給、排出を行っている。

このようなロジックプレートは、例えば、特公昭 4 9 - 1 3 6 5 1 号公報などで開示されている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来のロジックプレートでは、ロジックプレートを構成するプレートを、単純な鋳型により鋳造して成形しているため、又は、切削加工により成形しているため、余分な重量となる部分が残ってしまい、ロジックプレートの軽量化、小型化の点で課題となっている。又、流体用の流路として機能させるには、溝部分の表面処理を行う工程が必要となり、大量生産に適切な方法ではない。

【 0 0 0 8 】

又、プレート間の接合に接着剤を使用しているため、接合の作業効率が低く、大量生産にあまり適してるとは言い難い。又、プレート間固定のためのボルト等がロジックプレートの小型化を阻害している。

【 0 0 0 9 】

配管の機能を担う溝の周りには、プレートの余分な肉厚があるため、溝に流れる流体をプレートを介して冷却したい場合でも、冷却効率をあげる事が難しい。

【 0 0 1 0 】

上記課題に加えて、本発明に係るロジックプレートは、例えば、燃料電池発電システムの一部を構成しており、ロジックプレートに対する技術的要求は燃料電池発電システムと同様に、量産化、低廉化を求められており、さらに、軽量化を含めた小型化、制御上の応答性の良さ等が求められている。上記システムは、市場から早急な量産化、低廉化を要望されているものであり、実際の量産化、低廉化等、今後の需要の要求に応えるための課題は少なくない。

【 0 0 1 1 】

従って、上記事情に鑑み、本発明では、量産化、低廉化が図れ、軽量化を含めた小型化が図れるロジックプレート及びその加工方法を提供する。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明に係るロジックプレートは、流体の流路となる溝をプレス加工又は精密鋳造加工により形成した第1のプレートと、機器及び部品又は機器若しくは部品が取り付けられ、これらの機器及び部品又は機器若しくは部品に通じる連通孔を形成した第2のプレートとによって構成し、前記溝と前記連通孔により機器及び部品又は機器若しくは部品がつながるように、第1のプレートと第2のプレートを接合したことを特徴とする。本発明によるロジックプレートによれば、プレートがプレス加工又は精密鋳造加工による肉厚の薄いものであるため、ロジックプレートの軽量化を含めた小型化ができ、又、プレス加工又は精密鋳造加工の特徴である量産化、低廉化が図れる。

【 0 0 1 3 】

又、上記課題を解決する本発明に係るロジックプレートの加工方法は、第1のプレートに流体の流路となる溝をプレス加工又は精密鋳造加工にて形成する工程と、第2のプレートに機器及び部品又は機器若しくは部品が取り付けられ、機器及び部品又は機器若しくは部品に通じる連通孔を形成する工程と、前記加工を施された第1のプレートと第2のプレートを、前記溝と前記連通孔により機器及び部品又は機器若しくは部品がつながるように、溶接によって接合する工程とを有することを特徴とする。本発明によるロジックプレートの加工方法によれば、プレート自体の溝の加工方法としてプレス加工又は精密鋳造加工を用いるため、プレートの肉厚を薄くでき、その結果ロジックプレートの軽量化を含めた小型化ができる。又、プレス加工又は精密鋳造加工の特徴と、プレート間の接合方法において、接着剤を用いる方法ではなく溶接を用いることによる特徴とにより、ロジックプレートの加工の作業効率が向上し、量産化、低廉化が図れる。

【 0 0 1 4 】

又、上記課題を解決する本発明に係るロジックプレートの加工方法は、第1のプレートに流体の流路となる溝をプレス加工又は精密鋳造加工にて形成する工程と、第2のプレートに機器及び部品又は機器若しくは部品が取り付けられ、機器及び部品又は機器若しくは部品に通じる連通孔を形成する工程と、前記加工を施

された第1のプレートと第2のプレートを、前記溝と前記連通孔により機器及び部品又は機器若しくは部品がつながるように、摩擦攪拌溶接によって接合する工程とを有することを特徴とする。本発明によるロジックプレートの加工方法によれば、プレート間の接合に、摩擦攪拌溶接法を用いることにより、作業効率が向上し、量産化、低廉化が図れる。

【0015】

又、上記課題を解決する本発明に係るロジックプレートは、流体の流路となる溝をプレス加工又は精密鋳造加工により形成した複数枚の第1のプレートを、互いに対向させて固定して、互いに接するプレートの周囲をシールして立体的にしたことを特徴とする。本発明によるロジックプレートによれば、ロジックプレートを表裏一体又は立体的に接合し、ロジックプレートの表裏両面に機器、部品等を配置することにより、複雑な系統のシステムをコンパクトに構成できる。

【0016】

又、上記課題を解決する本発明に係るロジックプレートは、流体の流路となる溝をプレス加工又は精密鋳造加工により形成した複数枚の第1のプレートを、互いに対向して接することにより作られる空間部を、冷媒を流動させる流路としたことを特徴とする。本発明によるロジックプレートによれば、高温にさらされる部分を適切に冷却する事ができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明に係るロジックプレートの一実施例の平面図及び断面図を表す。

図1(a)は流体流路となる所定形状の凹部（以下溝1と称す）を、アルミニウム板やアルミニウム合金板等をプレス加工にて形成して、製造したプレート2を示す。

【0018】

プレス加工は、塑性の高い金属材料の板金を、あらかじめ任意の形状を型どった金型を用い、圧力をかけて塑性加工する事により行っており、寸法精度が有り、量産性に優れた加工技術である。加工対象としては耐蝕性のある材料を選択す

る事も可能である。

【0019】

図1(b)は、図1(a)のプレート2のA-A矢視断面を表す。

図1(b)に示すように、溝1の横断面形状は適当な幅Lと深さHを有する矩形の凹部になっている。プレス加工が容易になるように、角部1aは適当な丸みRを形成しており、溝1の側壁部1bは適当に傾斜している。

溝1内を流動する流体の流速を所定の速さに保つために、その断面積を各々の溝1により変える必要がある。その際、組立上の利点から、溝1の深さHを一定にして、その幅Lを必要に応じて変えて所定の断面積を確保することが有利である。

又、溝1の底の角部1cに適度な丸みRがあるため、流体の中心部と溝1角部1cに接する流体の周辺部との流速の差を抑える事ができ、流体の滞留を減少させることが可能となる。

【0020】

図1(c)は、他の例による図1(a)のプレート2のA-A矢視断面を表す。図1(c)に示すように、溝1の横断面形状は溝1の底部が適当な半径R1を持つ円弧状の溝になっている。

その構成、機能は図1(b)で説明した矩形状の溝1と同様であり、プレス加工が容易になるように、角部1dは適当な丸みRを形成しており、又、溝1内を流動する流体の流速を所定の速さに保つように、その断面積を各々の溝1により変えている。

又、溝1の底部が半径R1をもつ円弧状の溝であるため、流体の中心部と溝1に接する流体の周辺部との流速の差を抑える事ができ、流体の滞留を減少させることが可能となる。

【0021】

図1ではプレス加工による実施例を示したが、流体流路用の溝を持つプレート2の製法はプレス加工のみでなく、精密鋳造加工によって成形されたものでも良い。この加工方法は、鋳型を作り、その鋳型に任意の合金等を流し込むことにより材質の均一性に優れ、寸法精度の高い鋳物、即ち、流体流路用の溝を持つプレ

ートを作製することができる。精密鋳造加工では、プレス加工とは異なり、プレートの材料としてアルミニウム等のように塑性の高い材料以外の選択も可能であり、プレス加工と同様、耐蝕性のある材料を選択する事も可能である。又、鋳型により、複雑な形状のプレートを成形することができ、表面をプレス加工同様に滑らかにできるため、流体を流す溝に余分な抵抗（コンダクタンス）を増やすことなく溝の形成が可能である。この方法においても上記図 1（b）、（c）のような溝を形成する事ができる。

【 0 0 2 2 】

プレート間の接合は、流体流路用の溝 1 を形成したプレート 2 に、連通孔 1 1 等を加工したプレート 3 を重ね、流体流路用の溝 1 の全周を巡るようにして適当な間隔を保った状態で溶接開先となる溝をプレート 3 に加工し、次いでこの溶接開先用の溝を、電磁力制御のハイブリッド溶接法等により、プレート間を強圧把持した状態で溶接する。この結果、プレート間が溶接され、この溶接開先用の溝の部分において流体流路用の溝を流動する流体を確実にシールすることができる。溶接開先用の溝の溶接方法としては、M I G 溶接や T I G 溶接を含め、その他の溶接方法を用いても良い。

【 0 0 2 3 】

図 2 は本発明に係るロジックプレートの接合方法の他の一実施例を示す。

摩擦攪拌溶接により、プレート 2 とプレート 3 を接合して一体化する方法を示したものであり、図 2（a）はロジックプレートの平面図、図 2（b）は図 2（a）の B - B 線矢視断面図、図 2（c）は図 2（a）の C - C 線矢視断面図である。

摩擦攪拌溶接法は特許第 2 7 9 2 2 3 3 号公報等により公知の溶接法であり、以下、F S W（F r i c t i o n S t i r W e l d i n g）法と記す。F S W 法は、接合対象となる母材より硬い材料をプローブ（図 2（b）における先端工具 8 a）として用い、上記プローブを接合対象の母材に圧力をかけて押し付け、母材に対して回転運動等により周期的に動かし、摩擦熱を発生させる事により母材を溶融させて可塑性の領域を作り、その可塑性領域が他の接合対象である母材とともに溶融、凝固する事で、両母材が接合する事となる。

【 0 0 2 4 】

F S W法は、他の溶接法と異なり、溶接時に必ずしも溶接開先用溝を必要とせずに対象母材を溶接できるため、加工作業の効率化には適した方法である。F S W法の装置は大きな入力パワーを必要とせず、高効率で溶接できるため経済的であり、低コスト化に貢献でき、又、制御しやすく、位置精度が高いため、自動化、量産化にも適している。

【 0 0 2 5 】

図 2 (a) 、 (b) において示すように、F S W法では、溝 1 を形成したプレート 2 に、連通孔 1 1 等を加工したプレート 3 を重ね、図 2 (c) に示すように、プレート 2 の溝 1 の周囲を適当な距離 f 離れた位置で、溝 1 の全周を巡るように溶接して接合を行う。

【 0 0 2 6 】

具体的には、溶接を行う始点に F S W法溶接機 8 の先端工具 8 a をセットし、先端工具 8 a を回転させる事により摩擦熱を発生させてプレート 3 を溶融し、所定の深さまで加圧・挿入する。そして、プレート 3 の溶融部がプレート 2 とともに溶融、凝固する事で、プレート 2 とプレート 3 の溶接接合を行う。

図 2 (a) において、①の矢印の領域は F S W法溶接によって一体化が行われたプレート 3 の部分を示し、②の矢印の領域は溶接加工が行われる前のプレート 3 の部分を示している。又、③は F S W法により、プレート 2 、 3 が溶融・凝固した部分を示す。

後述する図 3 (c) に示すように、プレート 2 側から F S W法により、接合を行ってもよい。

【 0 0 2 7 】

図 3 は本発明に係るロジックプレートの一実施例を示す。

図 3 (a) はロジックプレート 4 の側面図を示し、プレート 2 とプレート 3 を F S W法溶接によって接合し、プレート 3 に埋め込まれた植込みボルト 6 及びナット 7 等により、プレート 3 上の機器 5 のブラケット及び部品 5 a 自体を、リング等のシール材 1 0 を介して固定したものである。プレート 3 上に固定された機器 5 及び部品 5 a は、互いに連通孔 1 1 を通して適当な断面積を有する溝 1 に

よって連通しており、高温・高圧の流体が流動可能になっている。

図 3 (b)、(c) は図 3 (a) の D-D 線矢視断面図を示し、図 3 (b) はプレート 3 側からのプレート 2 への F S W 法溶接による接合であり、図 3 (c) はプレート 2 側からのプレート 3 への F S W 法溶接による接合である。F S W 法溶接は溶接開先用溝を必要としないため、この図に示すように、加工時の自由度が高い。

図 3 (d) は図 3 (a) の E-E 線矢視図を示し、機器 5 と部品 5 a とが連通孔 1 1 を通じて溝 1 につながっていることを平面的に表している。

【 0 0 2 8 】

図 4 はロジックプレートを立体的にした一実施例を示す。

図 4 (a) は、本発明によるロジックプレートを立体的にした一実施例の側面図を示し、2 組のロジックプレート 4、4' を上下に対向して取付け、プレート 2、2' の端部をシール材を介して、ボルト 1 2、ナット 1 3 で密閉した立体ロジックプレートを示している。本構造のように上下方向に対向させて立体的にするのみではなく、例えば、ロジックプレート同士が互いに垂直になるように対向させて立体ロジックプレートとすることもでき、このことにより、空間を無駄無く使え、非常にコンパクトな構成となる。又、上下のロジックプレート 4、4' のプレート 2、2' によって形成された空間 Q 部に空気等の冷媒を流動させて、溝 1 を流動する高温流体を冷却することができる。この場合、プレート 2、2' がプレス加工又は精密鋳造加工により成形されているため、プレート 2、2' に蓄熱部となる余分な部分がなく、又、冷媒に対する表面積が広いため、効率良く冷却する事ができる。

図 4 (b) は、図 4 (a) の F 部を拡大して表したものである。ロジックプレート 4、4' の互いに対向するプレート 2、2' の接合は、上記ボルト 1 2、ナット 1 3 による接合だけではなく、この図に示すように F S W 法で行っても良い。

【 0 0 2 9 】

次に、配管、配線等を装置内に組込んだ固定式ユニットや、輸送を可能に一体化したユニット等に使用するロジックプレートの適用事例として、燃料電池発電

システムを例にとり説明する。

【0030】

図5に、一般的な燃料電池発電システムの系統図の一例を示す。

図5に示すように、メタノール等の液体燃料41aは気化器42でリフォーマ49の排熱等を利用して気化され、熱交換器43で昇温された後、COコンバータ46からの水素リッチなガスの一部とともに脱硫装置44に導入され、硫黄分が除去される。なお、天然ガス等の気体燃料41bの場合は気化器42をバイパスして、熱交換器43に直接供給され、又、硫黄分が少ない燃料を用いる場合には脱硫装置44が省略されることもある。

【0031】

脱硫された燃料ガスは、気水分離器45で生成した水蒸気47とともに熱交換器48で昇温された後、リフォーマ49に送られる。リフォーマ49において燃料ガスの改質が行われ、水素リッチな改質ガスが生成される。リフォーマ49から出た改質ガスは熱交換器50で温度が下げられた後、COコンバータ46において改質ガス中の一酸化炭素が二酸化炭素に変えられる。

【0032】

COコンバータ46を出た改質ガスは熱交換器51で更に温度が下げられた後、凝縮器52に導入され、未反応の水蒸気が凝縮除去される。凝縮器52で分離された凝縮水は気水分離器45に送られ、再び水蒸気47としてリフォーマ49に送られる。凝縮器52を出た改質ガスは熱交換器53で昇温された後、燃料電池本体54に送られ、改質ガス中の水素が電池反応に使われる。

【0033】

酸化剤として供給された空気58は熱交換器59にて昇温され、燃料電池本体54に導入された後、空気58中の酸素を電池反応として使用している。

【0034】

燃料電池本体54からの排ガスは熱交換器60で温度が下げられ、凝縮器61で生成水が凝縮除去された後、系外に排出される。ここでの生成水も気水分離器45に送られ、水蒸気47として利用される。燃料電池本体54における電池反応は発熱反応であるため、燃料電池本体54及び周辺機器には一般に水又は空気

を冷媒とする冷却装置 6 2 が設けられている。

【 0 0 3 5 】

燃料電池本体 5 4 からの他方の未反応水素を含む排ガスは分流器 7 2 を経て、吸熱反応であるリフォーマ 4 9 の加熱燃料 6 7 として外部空気 6 8 とともに利用し、残余の排ガスはバーナ 7 3 で処理された後、排出される。なお、このとき、加熱燃料 6 7 が不足する場合には、脱硫装置 4 4 の出口ガスの一部を補助燃料 7 6 として使用する。リフォーマ 4 9 からの燃焼排ガスは、一部は気化器 4 2 の熱源として利用する。他は、熱交換器 7 4 で温度を下げた後、凝縮器 7 5 に送られて生成水を分離後に大気中に放出し、生成水は気水分離器 4 5 に返される。

【 0 0 3 6 】

次に、この燃料電池発電システムにおける制御の概要について説明する。まず、燃料電池本体 5 4 に供給する改質ガス流量は、負荷 6 6 に対する負荷電流を電流計 I で検出し、その信号を制御装置 6 9 に送り、制御装置 6 9 からの信号に基づき、流量調整弁 7 0 a 又は 7 0 b を開閉して行う。又、燃料ガスの改質に必要な水蒸気 4 7 の供給量は、流量計 7 7 によって検出し、制御装置 6 9 からの信号により水蒸気流量調整弁 7 1 を開閉制御することによって行う。リフォーマ 4 9 内の温度は温度センサー T により常時監視し、燃料 4 1 a、4 1 b の流量調整弁 7 1 a、7 0 b によって制御する。

【 0 0 3 7 】

上記説明のように、燃料電池発電システムでは、様々な機器、部品、配線及び制御機器が配設されており、又、これらの機器間を様々な性状、温度及び圧力の液体又は気体が流動するように、大小の配管が複雑に設けられている。特に、車載用等を目的に輸送可能に一体化したシステムでは、小型化のため狭隘なスペースの中に数多くの機器、配管等を高密度に配置する努力がなされており、その手段として、ロジックプレートが適用される。図 5 に示した燃料電池発電システムにおける燃料供給系においては、燃料供給の配管をプレート 2 における溝 1 とし、又、流量制御のための流量調整弁 7 0 a、7 0 b や流量計 7 7 をプレート 3 上に配設する事で、溝 1 を流動する燃料の流量調整を行うロジックプレートとすることが出来る。

【 0 0 3 8 】

上記実施例では、燃料電池発電システムを例にとり説明したが、本発明は燃料電池発電システムに用いられるロジックプレートに限らず、各種の装置に用いられるロジックプレートとして適用可能である。

【 0 0 3 9 】

【発明の効果】

請求項 1 又は請求項 2 に係る発明によれば、流体の流路となる溝をプレス加工又は精密鋳造加工により形成した第 1 のプレートと、機器及び部品又は機器若しくは部品が取り付けられ、これらの機器及び部品又は機器若しくは部品に通じる連通孔を形成した第 2 のプレートとによって構成し、前記溝と前記連通孔により機器及び部品又は機器若しくは部品がつながるように、第 1 のプレートと第 2 のプレートを接合したロジックプレートであるため、プレス加工又は精密鋳造加工による肉厚の薄いプレートによりロジックプレートを構成でき、ロジックプレート的大幅な軽量化が可能となる。

【 0 0 4 0 】

即ち、プレス加工又は精密鋳造加工によって流体流路用の溝を有するプレートを成形することによって、従来のロジックプレートに比べてプレートの肉厚が薄いものとすることができ、大幅な重量軽減が可能となる。そのため、ロジックプレートの軽量化を含めた小型化ができる。又、プレス加工又は精密鋳造加工は大量生産向きであり、加工工程も従来のロジックプレートに比較して簡略化でき、大幅なコストダウンに寄与する。そのため、ロジックプレートの加工の作業効率が向上し、量産化、低廉化が図れる。

【 0 0 4 1 】

請求項 3 又は請求項 4 に係る発明によれば、第 1 のプレートに流体の流路となる溝をプレス加工又は精密鋳造加工にて形成する工程と、第 2 のプレートに機器及び部品又は機器若しくは部品が取り付けられ、機器及び部品又は機器若しくは部品に通じる連通孔を形成する工程と、前記加工を施された第 1 のプレートと第 2 のプレートを、前記溝と前記連通孔により機器及び部品又は機器若しくは部品がつながるように、溶接によって接合する工程を有するロジックプレートの加工

方法であるため、プレート自体の溝の加工方法としてプレス加工又は精密鋳造加工を用いることで、プレートの大幅な軽量化が可能な工程とすることができる。その結果、ロジックプレートの軽量化を含めた小型化が可能となる。

【 0 0 4 2 】

さらにプレート間の接合方法においては、接着剤を用いる方法ではなく、溶接を用いるため、ロジックプレートのプレート間の結合用のボルトが不要となり、ロジックプレート全体の小型化が可能である。又、接着剤を用いる方法のように、接合における加熱及び加圧処理のような余分な工程が不要であるため、加工工程も従来のロジックプレートの加工方法に比較して簡略化でき、大幅なコストダウンに寄与する。プレス加工、精密鋳造加工及び溶接は大量生産向きであり、そのため、ロジックプレートの加工の作業効率が向上し、量産化、低廉化が図れる。又、溶接による結合を採用しているので、接着剤の劣化による漏れの心配もなく耐久性が向上し、高温、高圧にも耐えられる。

【 0 0 4 3 】

請求項 5 に係る発明によれば、第 1 のプレートに流体の流路となる溝をプレス加工又は精密鋳造加工にて形成する工程と、第 2 のプレートに機器及び部品又は機器若しくは部品が取り付けられ、機器及び部品又は機器若しくは部品に通じる連通孔を形成する工程と、前記加工を施された第 1 のプレートと第 2 のプレートを、前記溝と前記連通孔により機器及び部品又は機器若しくは部品がつながるように、摩擦攪拌溶接によって接合する工程を有するロジックプレートの加工方法であるため、プレート自体の溝の加工方法としてプレス加工又は精密鋳造加工を用いることで、プレートの大幅な軽量化が可能な工程とすることができる。その結果、ロジックプレートの軽量化を含めた小型化が可能となる。

【 0 0 4 4 】

さらにプレート間の接合方法においては、接着剤を用いる方法ではなく、摩擦攪拌溶接を用いるため、ロジックプレートのプレート間の結合用のボルトが不要となり、又、溶接開先用の溝も不要となるため、ロジックプレート全体の小型化が可能である。又、接着剤を用いる方法のように、接合における加熱及び加圧処理のような余分な工程が不要であり、他の溶接方法のような溶接開先の加工手段

が不要となるため、加工工程も従来のロジックプレートの加工方法に比較して簡略化でき、大幅なコストダウンに寄与する。プレス加工、精密鋳造加工及び摩擦攪拌溶接は大量生産向きであり、そのため、ロジックプレートの加工の作業効率が向上し、量産化、低廉化が図れる。又、溶接による結合を採用しているので、接着剤の劣化による漏れの心配もなく耐久性が向上し、高温、高圧にも耐えられる。

【 0 0 4 5 】

請求項 6 に係る発明によれば、流体の流路となる溝をプレス加工又は精密鋳造加工により形成した複数枚の第 1 のプレートを、互いに対向させて固定して、互いに接するプレートの周囲をシールして立体的にしたロジックプレートであるため、ロジックプレートを表裏一体又は立体的に接合し、ロジックプレートの表裏両面に機器、部品等を配置することにより、複雑な系統のシステムをコンパクトに構成でき、ロジックプレートの軽量化を含めた小型化ができ、応答性の良いものとすることができる。

【 0 0 4 6 】

請求項 7 に係る発明によれば、流体の流路となる溝をプレス加工又は精密鋳造加工により形成した複数枚の第 1 のプレートを、互いに対向して接することにより作られる空間部を、冷媒を流動させる流路とした立体ロジックプレートであるため、高温にさらされる部分を適切に冷却する事ができ、複雑な系統のシステムをコンパクトに構成することができ、ロジックプレートの軽量化を含めた小型化ができる。

【 0 0 4 7 】

特に本発明では、プレス加工又は精密鋳造加工加工したプレートを使用しているため、プレート自体が蓄熱部となる余分な体積を持たず、又冷媒に対する表面積を広くできるため、高温の流体を効率よく冷却する事ができる。このような利点があるため、冷却のための余分な空間が不要となり、複雑な系統のシステムをコンパクトに構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るロジックプレートの一実施例を示し、(a)はプレートの平面図、(b)、(c)は(a)のA-A線矢視断面図である。

【図2】

本発明に係るロジックプレートの一実施例の接合方法を示し、(a)はロジックプレートの平面図、(b)は(a)のB-B線矢視断面図、(c)は(a)のC-C線矢視断面図である。

【図3】

本発明に係るロジックプレートの一実施例を示し、(a)はロジックプレートの側面図、(b)、(c)は(a)のD-D線矢視断面図、(d)は(a)のE-E線矢視図である。

【図4】

本発明に係るロジックプレートを立体的にした実施例を示し、(a)は立体的なロジックプレートの側面図、(b)は(a)のF部の拡大図である。

【図5】

一般的な燃料電池発電システムの系統図である。

【図6】

従来のロジックプレートの構成図である。

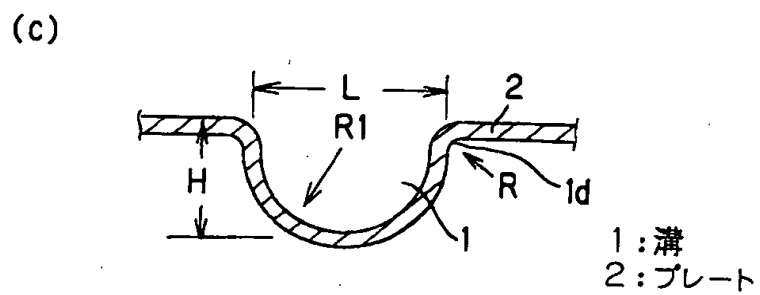
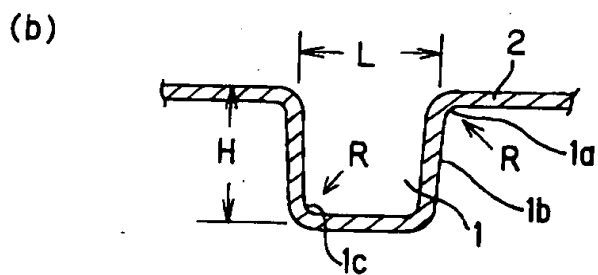
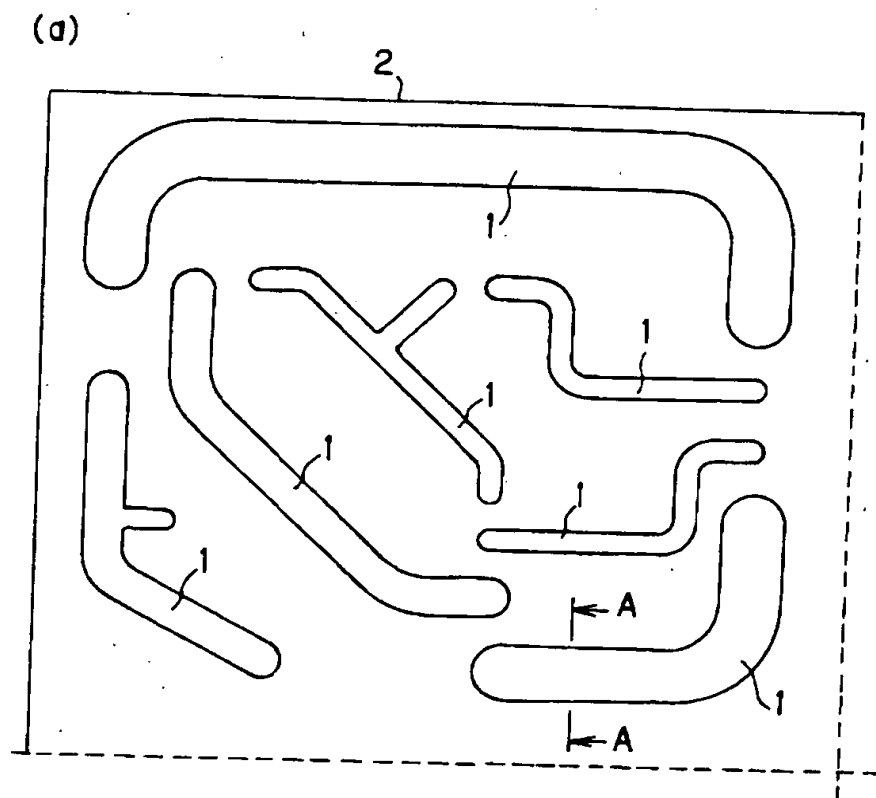
【符号の説明】

| | |
|------|-----------|
| 1 | 溝 |
| 2、2' | プレート |
| 3 | プレート |
| 4、4' | ロジックプレート |
| 5 | 機器 |
| 5 a | 部品 |
| 6 | 植込みボルト |
| 7 | ナット |
| 8 | F S W法溶接機 |
| 8 a | 先端工具 |
| 1 0 | シール材 |

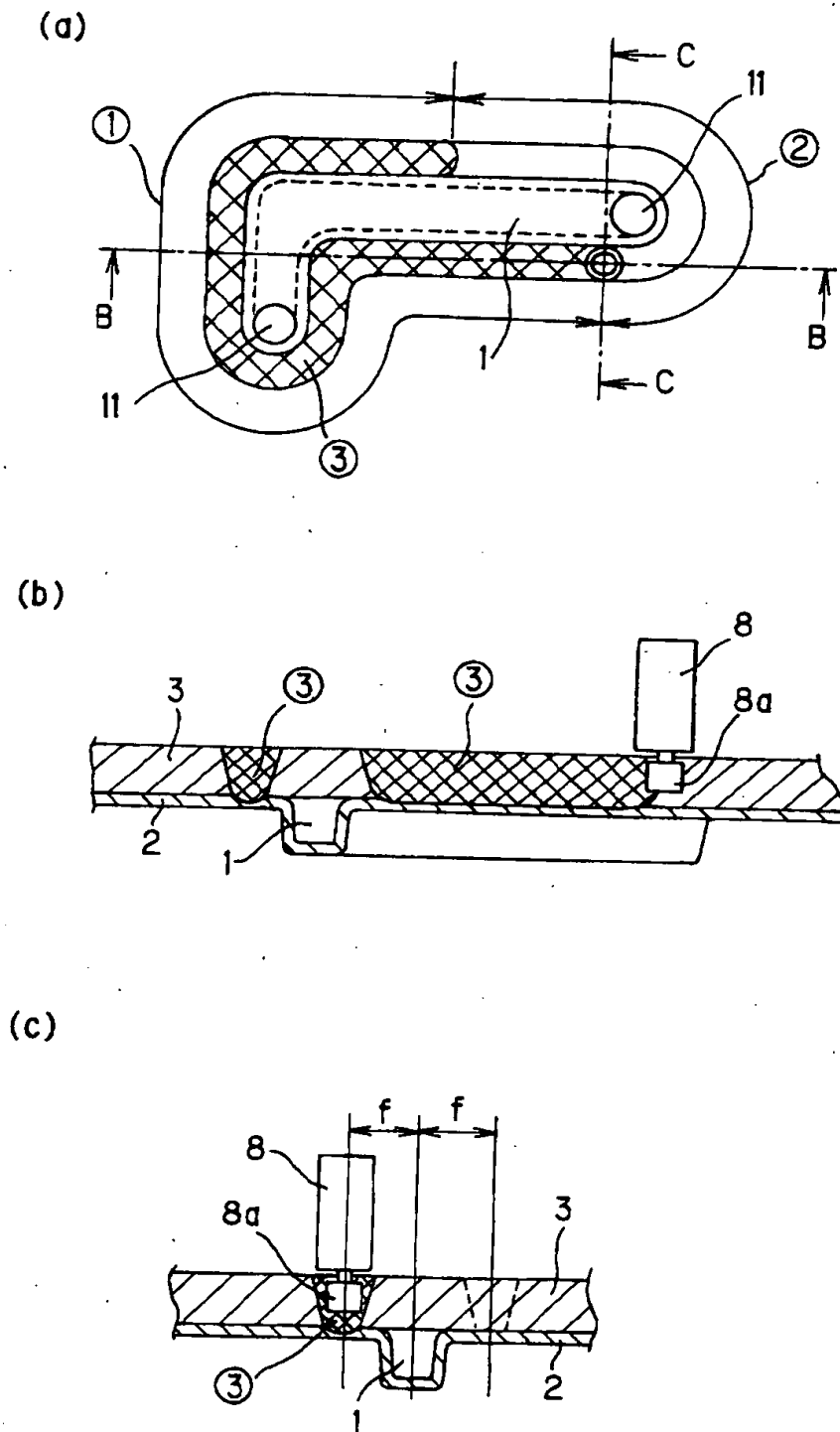
| | |
|-------|------|
| 1 1 | 連通孔 |
| 1 2 | ボルト |
| 1 3 | ナット |
| 2 1 | プレート |
| 2 2 | 管接手 |
| 2 4 | プレート |
| 2 5 | 機器 |
| 2 5 a | 部品 |
| 2 6 | ボルト |
| 2 7 | ボルト穴 |
| 2 8 | ネジ穴 |
| 2 9 | ネジ穴 |
| 3 1 | 溝 |
| 3 4 | 連通孔 |

【書類名】 図面

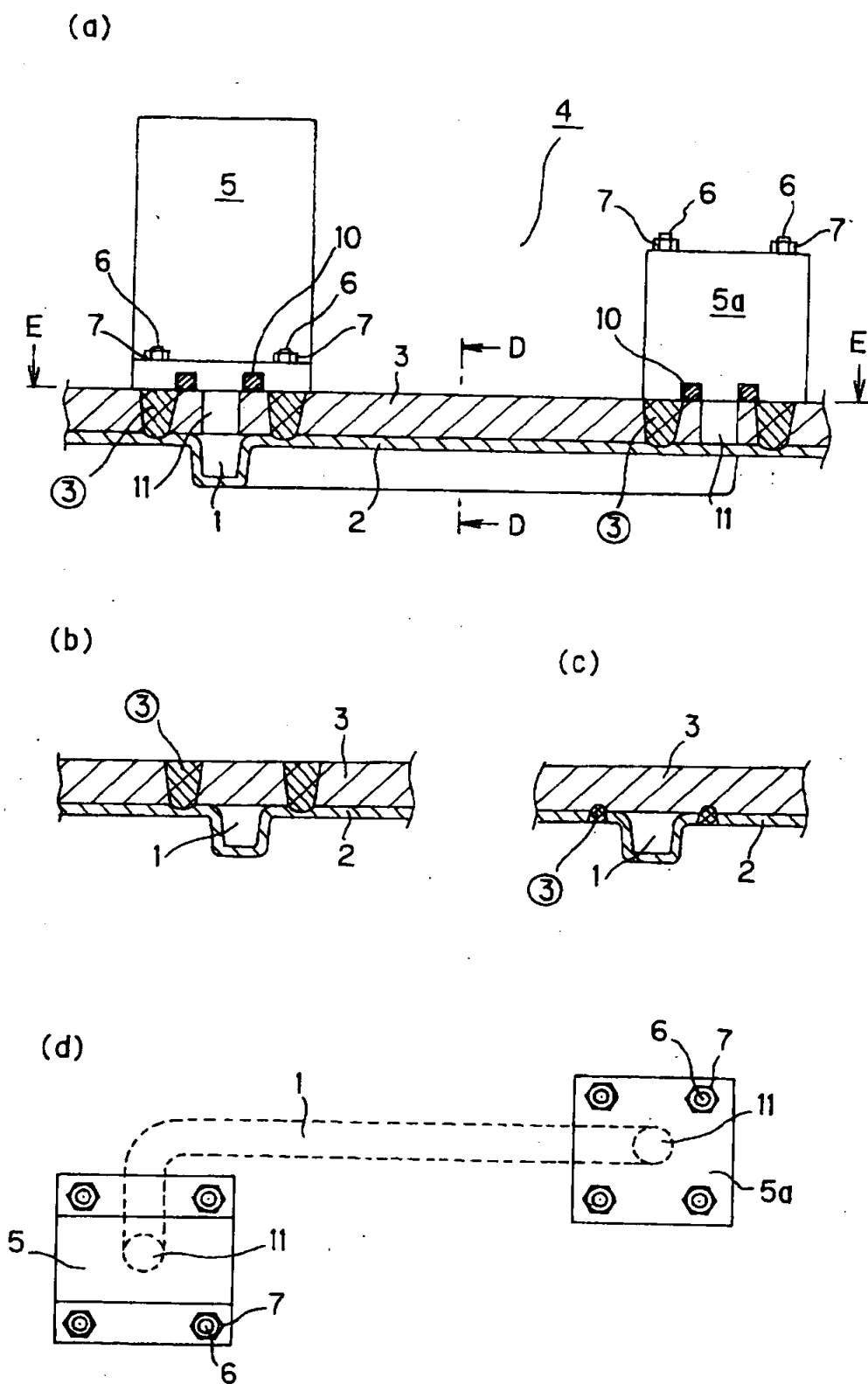
【図1】



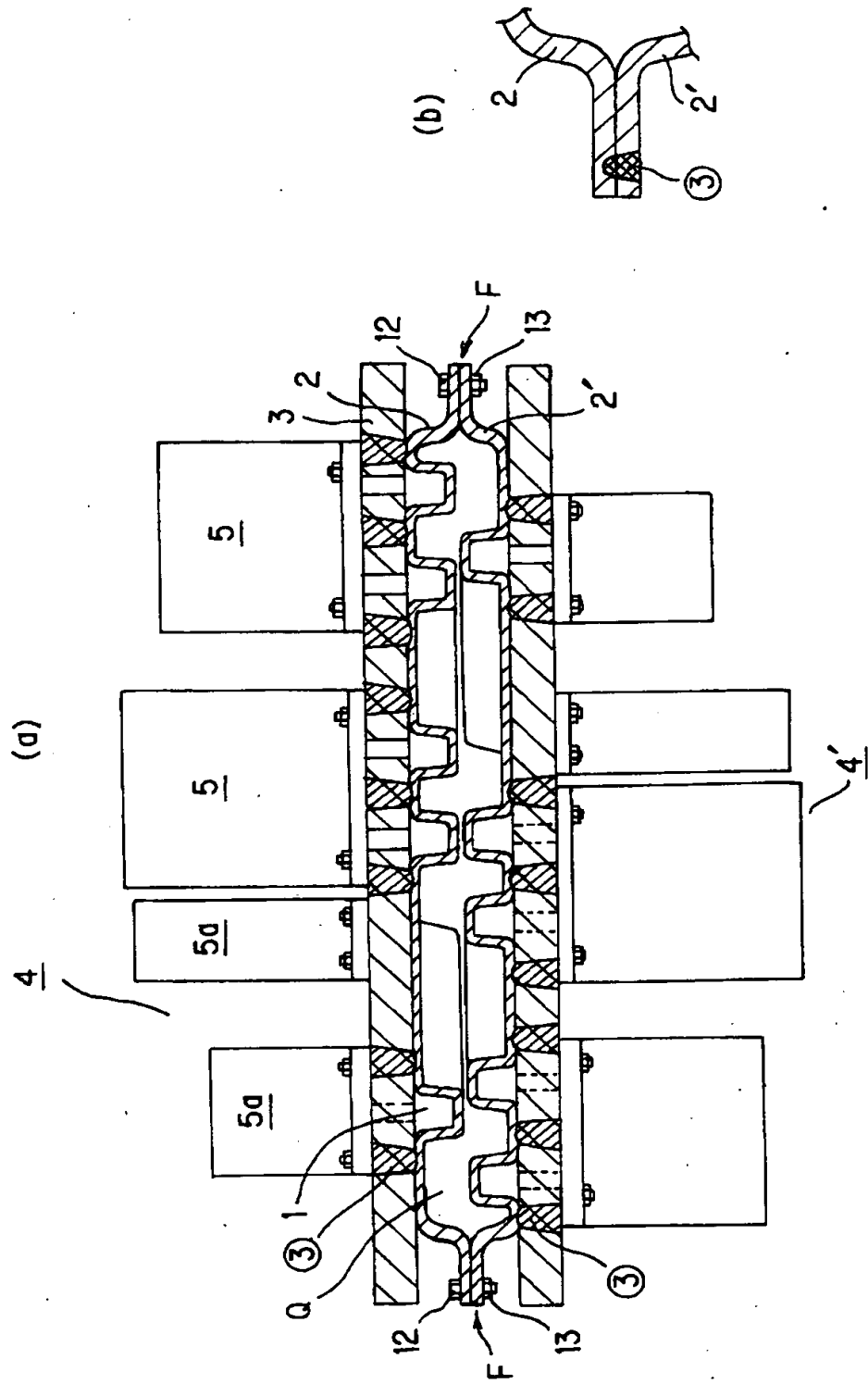
【図 2】



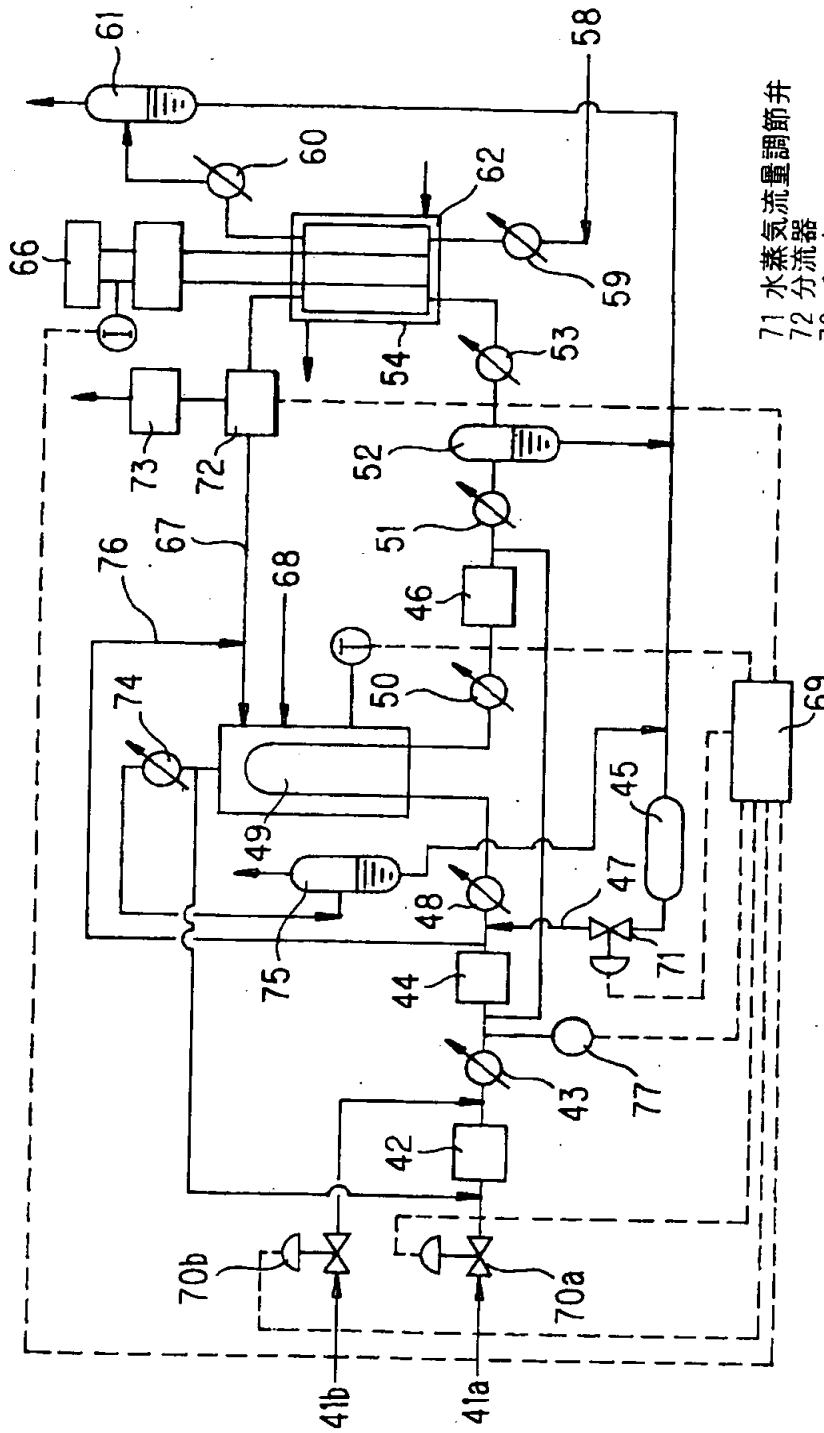
【図3】



【図 4】



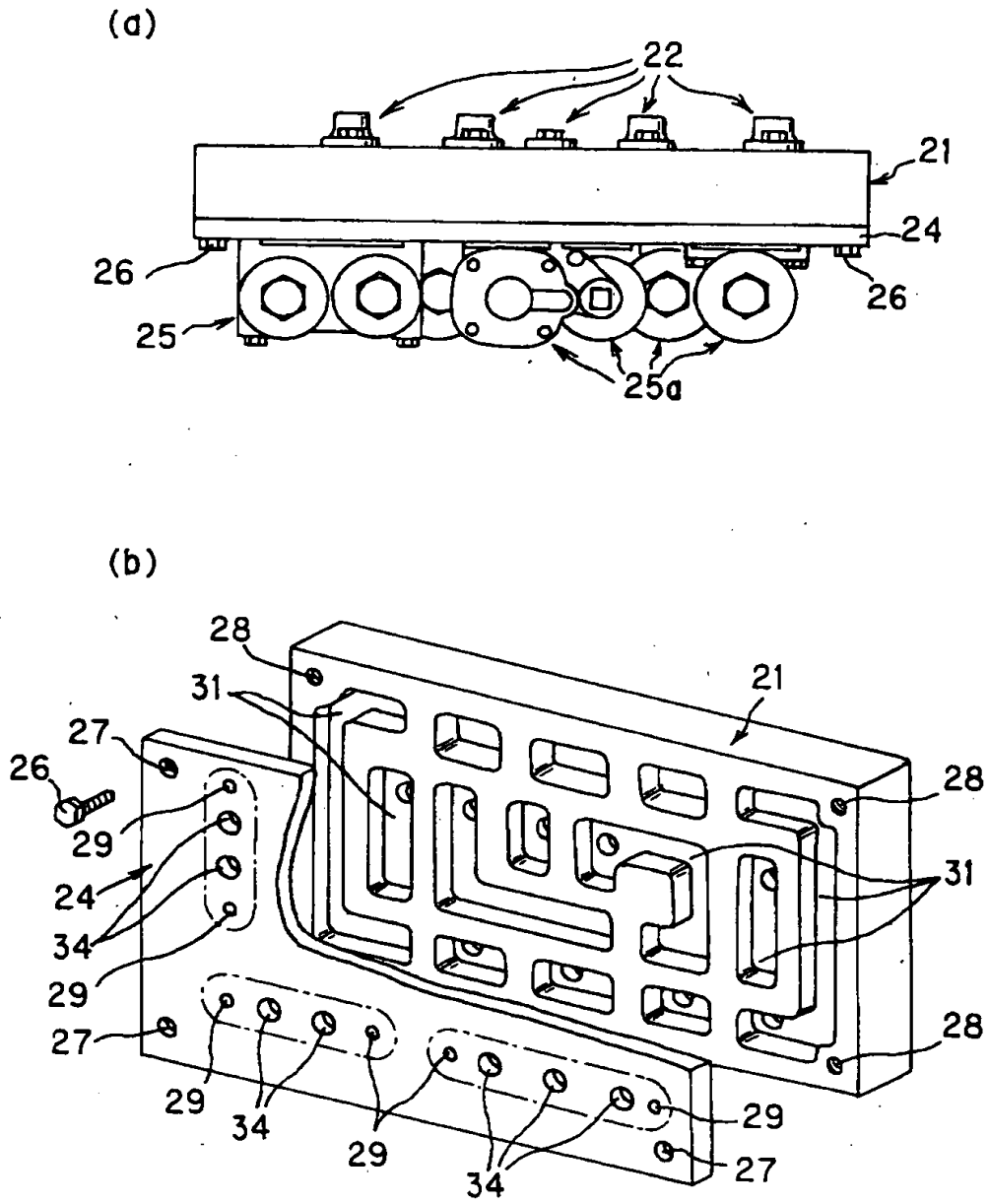
【図5】



71 水蒸気流量調節弁
72 分水器
73 バーナ
74 熱交換器
75 凝縮補助燃料
76 補流計
77 電流計
T 温度センサー

66 負荷
67 加熱燃料
68 外部空気
69 制御装置
70a, 70b 流量調節弁
58 空気
59 熱交換器
60 熱交換器
61 凝縮器
62 冷却装置
51 熱交換器
52 凝縮器
53 熱交換器
54 燃料電池本体
46 COコンバータ
47 水蒸気
48 熱交換器
49 リフオーマ
50 熱交換器
41a, 41b 燃料
42 熱交換器
43 熱交換器
44 脱硫装置
45 気水分離器

【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 配管、配線等を装置内に組込んだ固定式ユニットや、輸送を可能に一体化したユニットに使用するロジックプレートの量産化及び低廉化を図る。

【解決手段】 流体の流路となる溝 1 をプレス加工等により形成したプレート 2 と、機器 5 及び部品 5 a 又は機器 5 若しくは部品 5 a が取り付けられ、これらの機器 5 及び部品 5 a 又は機器 5 若しくは部品 5 a に通じる連通孔 1 1 を形成したプレート 3 とによって構成し、前記溝 1 と前記連通孔 1 1 により機器 5 及び部品 5 a 又は機器 5 若しくは部品 5 a がつながるように、プレート 2 とプレート 3 を接合してなるロジックプレート。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006208]

| | |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月10日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 |
| 氏 名 | 三菱重工業株式会社 |